

CURSO DE ACTUALIZACION EN NEONATOLOGÍA



Cuidados de paciente con soporte ventilatorio

Dra. Eva Paulina Armas Quiroz

Modalidades de apoyo ventilatorio

VNI



VI



Modalidades de apoyo ventilatorio



VNI



Najaf-Zadeh A, Leclerc F; Noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure in children: a concise review. Ann Intensive Care. 2011;1(1):15. Epub 2011 May 26.

Oxigeno a flujo libre



A
Figure 4.27A. INCORRECT. Free-flow oxygen CANNOT be given reliably through the mask of a self-inflating bag.



B
Figure 4.27B. CORRECT method for administering free-flow oxygen using the open tail reservoir of this self-inflating bag



A
Figure 4.28A. Free-flow oxygen with a flow-inflating bag. The mask is held above the face without forming a seal.



B
Figure 4.28B. Free-flow oxygen with a T-piece resuscitator. The opening on the cap is not occluded. The mask is held above the face without forming a seal.

La concentración de FiO_2 es incierta, depende distancia y la mezcla con aire ambiente

Escafandra o cámara de Hood

- ▶ Mínimo 5lts/min para evitar la acumulación de CO_2
- ▶ **Ventajas:**
 - ▶ Es un método bien tolerado en el recién nacido.
 - ▶ Consiguen concentraciones altas de oxígeno.
 - ▶ 5 a 10 litros = FiO_2 60%
 - ▶ 10 a 15 litros = FiO_2 80%
- ▶ **Desventajas:**
 - ▶ Una cámara mal colocada produce fugas y altera la concentración de O_2 .
 - ▶ Tamaño adecuado: CUBRIR CABEZA Y CUELLO
 - ▶ Se deben dejar permeables los orificios superiores a través de los cuales se busca eliminar el CO_2 espirado por el paciente.
 - ▶ Se interrumpe la oxigenación al sacar al bebé para alimentarlo o atenderlo.

Puntas nasales

► Bajo flujo

- Flujos 1 a 2 litros por minuto
- Reto clínico: la concentración de oxígeno inspirado no se puede determinar directamente

► Flujo Alto

- Flujo entre 2 y 4 litros por minuto = “22 a 40 % de FiO_2 ”
- La concentración de oxígeno depende de:

Factores controlables:

- Flujo de la cánula
- FiO_2 determinada

Factores NO controlables:

- CANTIDAD AIRE MEZCLADO
- APERTURA DE LA BOCA
- Tiempo inspiratorio
- Volumen tidal
- Fracción inspirada nasalmente

1. Benaron DA, Benitz WE. Maximizing the stability of oxygen delivered via nasal cannula. Arch Pediatr Adolesc Med 1994; 148:294.
2. Oxygen delivery through nasal cannulae to preterm infants: can practice be improved?, Walsh M, Engle W, Laptook A, Kazzi SN, Buchter S, Rasmussen M, Yao Q, National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Pediatrics. 2005;116(4):857.

TABLE 1 Factor as a Function of Flow and Weight*†

		WEIGHT (kg)								
Flow (L/min)	Flow (L/min)	0.7	1.0	1.25	1.5	2	2.5	3	3.5	4
0.01		1	1	1	1	1	0	0	0	0
0.03	$\frac{1}{32}$	4	3	2	2	2	1	1	1	1
0.06	$\frac{1}{16}$	9	6	5	4	3	2	2	2	2
0.125	$\frac{1}{8}$	18	12	10	8	6	4	4	4	4
0.15		21	15	12	10	8	6	5	4	4
0.25	$\frac{1}{4}$	36	52	20	17	13	10	8	7	6
0.5	$\frac{1}{2}$	71	50	40	33	25	20	17	14	13
0.75	$\frac{3}{4}$	100	75	60	50	38	30	25	21	19
1.0	1.0	100	100	80	67	50	40	33	29	25
1.25		100	100	100	83	63	50	42	36	31
1.5		100	100	100	100	75	60	50	43	38
2.0		100	100	100	100	100	80	67	57	50

*Factor = $100 \times \min(1 \text{ U min/kg})$ (See Table 2).

†NOTE: If your patient's exact values are not included in the table, round up or down to find the value closest to that of your patient. If the value is exactly halfway between the two values, round up.

The STOP-ROP Multicenter Study Group: Supplemental therapeutic oxygen for prethreshold retinopathy of prematurity (STOP-ROP): A randomized, controlled trial. I: Primary outcomes. Pediatrics 105:295-310, 2000.

Effective FiO_2 Conversion Tables for Infants on Nasal Cannula—cont'd

TABLE 2 Effective FiO_2 ($\times 100$) as a Function of Factor and Concentration*							
Factor	CONCENTRATION (%)						
	21	22	25	30	40	50	100
0	21	21	21	21	21	21	21
1	21	21	21	21	21	21	22
2	21	21	21	21	21	22	23
3	21	21	21	21	22	22	23
4	21	21	21	21	22	22	24
5	21	21	21	21	22	22	25
6	21	21	21	22	22	23	26
7	21	21	21	22	22	23	27
8	21	21	21	22	23	23	27
9	21	21	21	22	23	24	28
10	21	21	21	22	23	24	29
11	21	21	21	22	23	24	30
12	21	21	21	22	23	24	30
13	21	21	22	22	23	25	31
14	21	21	22	22	24	25	32
15	21	21	22	22	23	25	33
17	21	21	22	23	24	26	34
18	21	21	22	23	24	26	35
19	21	21	22	23	25	27	36
20	21	21	22	23	25	27	37
21	21	21	22	23	25	27	38
22	21	21	22	23	25	27	36
23	21	21	22	23	25	28	39
25	21	21	22	23	25	28	41
27	21	21	22	23	25	29	42

TABLE 2 Effective FiO_2 ($\times 100$) as a Function of Factor and Concentration*

Factor	CONCENTRATION (%)						
	21	22	25	30	40	50	100
28	21	21	22	24	26	29	43
29	21	21	22	24	27	29	44
30	21	21	22	24	27	30	45
31	21	21	22	24	27	31	47
33	21	21	22	24	27	31	47
36	21	21	22	24	28	31	49
38	21	21	23	24	28	32	51
40	21	21	23	25	29	33	53
42	21	21	23	25	29	33	53
43	21	21	23	25	29	33	55
44	21	21	23	25	29	34	56
50	21	21	23	25	30	35	60
55	21	22	23	26	31	37	64
57	21	22	23	26	32	38	66
60	21	22	23	26	32	38	68
63	21	22	24	27	33	39	71
67	21	22	24	27	34	40	74
71	21	22	24	27	34	42	77
75	21	22	24	28	35	43	80
80	21	22	24	28	36	44	84
83	21	22	24	28	37	45	87
86	21	22	24	29	37	46	89
100	21	22	25	30	40	50	100

*Shaded area signifies $\text{FiO}_2 > 3.0$ (i.e., O_2 concentration $> 30\%$).

The STOP-ROP Multicenter Study Group: Supplemental therapeutic oxygen for prethreshold retinopathy of prematurity (STOP-ROP): A randomized, controlled trial. I: Primary outcomes. Pediatrics 105:295-310, 2000.

Cuidados de Puntas nasales recordar...

- ▶ Flujos altos pueden producir resequedad en las mucosas, distensión gástrica y cefalea.
- ▶ Se deben humidificar las fosas nasales, si se usa por mucho tiempo, con solución salina 0.9%.

C P A P



CPAP

- ▶ Modalidad de ventilación no invasiva
- ▶ Presión positiva aplicada a la vía aérea durante todo el ciclo respiratorio en un neonato que respira espontáneamente.
- ▶ Positive end-expiratory pressure

CPAP

- ▶ Mezclador de aire/oxígeno
- ▶ Flujómetro (5-10 L/min)
- ▶ Humidificador con calefactor
- ▶ Termómetro
- ▶ Tubo inspiratorio y espiratorio
- ▶ Cánula nasal o prongs
- ▶ 2 conector “L”
- ▶ Gorro
- ▶ Velcro o alfileres de seguridad y ligas
- ▶ Manómetro (opcional)
- ▶ Frasco que contenga agua estéril a una profundidad de 7 cm o VENTILADOR modalidad CPAP



Prongs o cánulas nasales HUDSON

Tamaño	Peso
0	<700gr
1	~ 1000 gr
2	~ 2000 gr
3	~ 3000 gr
4	~ 4000 gr
5	Lactante



Prongs o cánulas nasales FISHER PAYKEL

Tamaño	Peso
00	<700gr
0	700 ~ 1250 gr
1	1250 ~ 2000 gr
2	2000 ~ 3000 gr
3	~ 3000 gr

CPAP

▶ PUNTAS NASALES o NASOFARINGEAS:

▶ VENTAJAS

- ▶ Son la forma más común de administrar CPAP
- ▶ RN son respiradores nasales obligados por ello la CPAP es mejor liberada por este método.

▶ DESVENTAJAS

- ▶ Fijación de los prongs
- ▶ Acomodo de puntas nasofaringeas en faringe
- ▶ Se pierde presión cuando el bebe abre la boca
- ▶ Obstrucción por secreciones
- ▶ Lesión de la columanela

CPAP

IMPORTANTE

- ❖ Lavado de manos
- ❖ Medidas universales para la preparación e instalación del equipo
- ❖ Equipo del CPAP nasal
 - ❖ Elegir el tamaño de prongs

CPAP

Preparación

A. Humidificador (Puede variar según modelo)

1. Colocar el generador de humedad en la **plancha**
2. **Vertir** agua estéril hasta el nivel
3. Encender
4. Inserte el **Blender** a la entrada del humidificador
5. Inserte el tubo inspiratorio de la **salida** del humidificador a las prongs



CPAP

Preparación

Escala numérica

- ❖ Utilizar una cinta métrica de 1 cm, 0-7cm
- ❖ Adherir al frasco, colocando el numero 7 en el fondo del frasco

Tirar el excedente de agua, únicamente dejar a nivel del cero.

- ❖ Al frasco de agua estéril de 500 ml, retirar 25ml y agregar 25 ml de ácido acético al 5% (solución de ácido acético al 0.25%)????

No utilizar solución salina al 0.9% ya que se obtendrá acetato de sodio.



CPAP

Instalación de CPAP

1. **Despejar vía aérea**
2. **Gorro:**
 - ❖ Colocar los seguros #2, (*ANTES DE SER COLOCADO AL PACIENTE*) con puntas hacia el vértice del gorro
 - ❖ Cuidando asegurar pabellones auriculares y occipucio del neonato
 - ❖ Realizar nudo al centro de la liga a fin de que queden dos arillos que se colocarán a cada seguro.

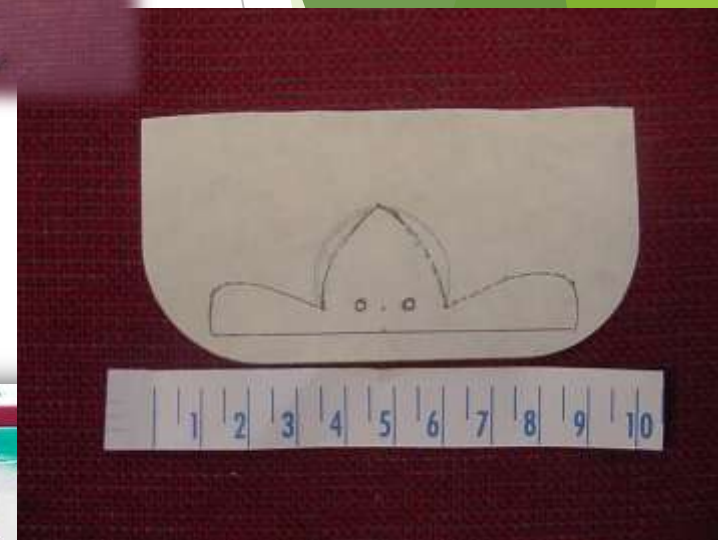


CPAP

Fijaciones

3. DUODERM

- ❖ Tamaño ideal
- ❖ Realizar bigotera midiendo entre las comisuras labiales, 0.5cm de ancho.
- ❖ Realizar dos perforaciones, corresponderán a los orificios nasales.
- ❖ En la punta un corte de aproximadamente 1 cm, útil para darle forma a la nariz.



CPAP

Fijaciones

VELCRO

- ❖ Recortar una tira de velero rugoso de 5cm x 0.5 cm
- ❖ Recortar dos tiras de velero suave de 3cm x 1cm y colocarlas a cada lado de los prongs o cánula nasal.



CPAP

Instalación de CPAP

1. Aplicación de protección duoderm
2. Colocar el velero rugoso sobre el duoderm
3. Colocación de prongs:
 - ✓ Lubricar
 - ✓ Instalar
 - ✓ Introducir NO MÁS DE 1cm
4. Fijación de tubos corrugados Al gorro

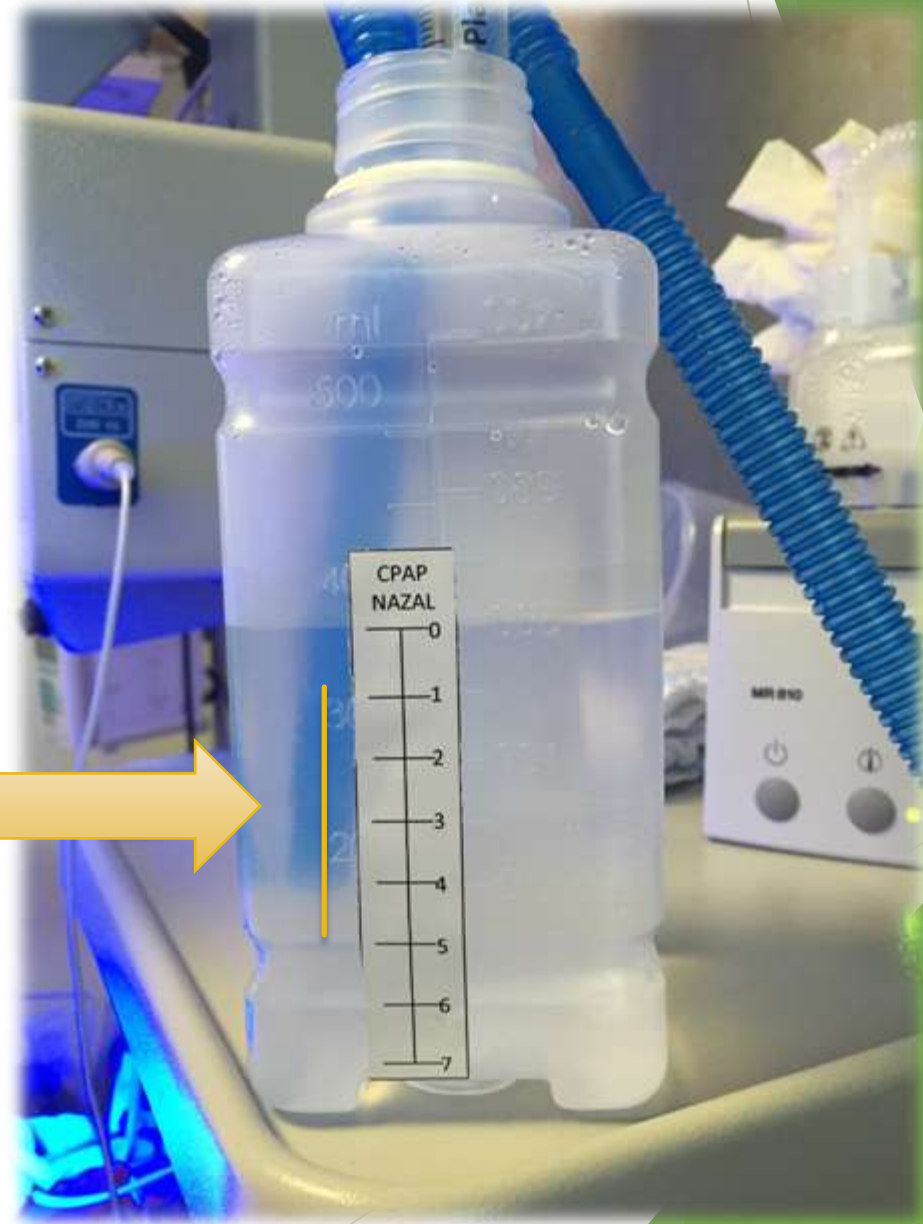
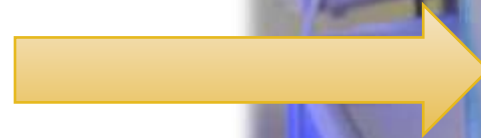


CPAP

Instalación de CPAP

6. Introducir el tubo espiratorio al frasco de burbuja

Profundidad columna
Tubo/agua



CPAP

Instalación de CPAP

7. Ajustar el flujo de oxígeno hasta obtener un burbujeo suave y constante



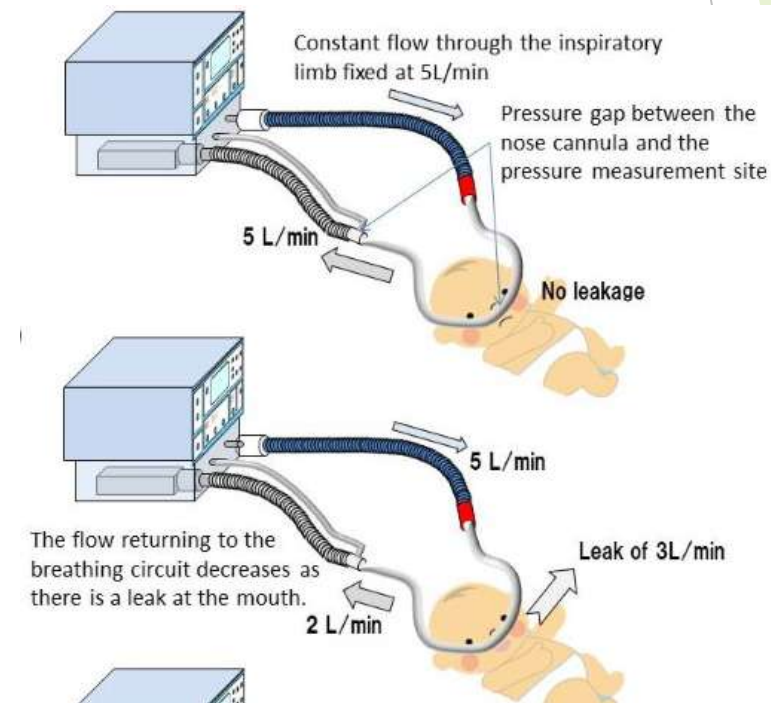
CPAP

Instalación de CPAP

8 verificar que no existan fugas en el sistema

9 verificar que no exista pérdida de presión

10 Colocar sonda oro-gástrica



CPAP

RECORDAR!!..

- ❖ *La fijación del gorro es con seguros y ligas*
- ❖ *El velcro mantiene quietas las puntas*
- ❖ *El duoderm mantiene el sellado en las narinas*



CUIDADOS DEL CPAP

► Revisar sistema cada 2 a 4 horas:

- verificar parámetros (PEEP, FiO_2)
- alarmas
- Humedificación y temperatura

Oxígeno:

- Frío 10-15°C
- Seco 0 mgL

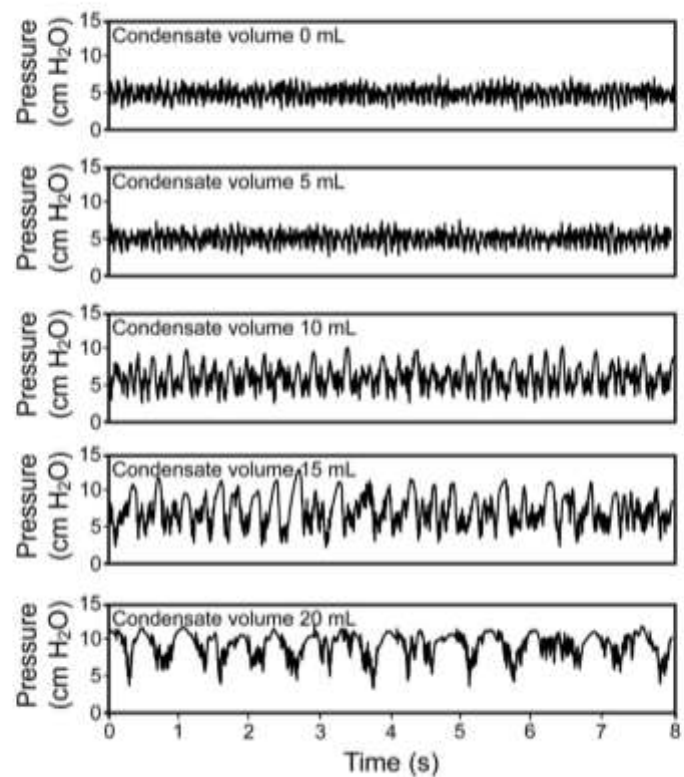


CPAP

Evitar riesgo de barotrauma

- Liberar CET de secreciones, vapor de agua.

Tracheal pressure waveforms with condensate volumes of 0, 5, 10, 15, and 20 mL at a CPAP depth setting of 5 cm H₂O and a flow of 8 L/min.



CUIDADOS DE CPAP



- Estado general del RN
- Saturación de oxígeno
- Realizar aspiración de secreciones PRN
- Evitar el paso INECESARIO de sonda por narinas
- Tolerancia al procedimiento
- CONFORT DE PACIENTE
- Cambios de posición
- Registrar en hoja de enfermería

INTERFASE

Punta nasal adecuado tamaño.

Posición correcta.

Ajuste adecuado del gorro.

Bigotera efectiva.

Septum intacto: Integridad de la piel, RECOMIENDA REVISIÓN CADA 4-6 HORAS



POSICIÓN

- Posición cefálica adecuada.
- Sí prono o lado.

CIRCUITO Y BORBOTEOS



- Blender/Oxígeno
- Flujo entre 5-10 lt/min. Mínimo necesario para un borboteo gentil
- **Humidificador T 32-34 °C**
- **Nivel de agua humidificador**
- Tubos corrugados en posición
- Tubo eferente a profundidad deseada
- **Drenado tubo eferente y evitar que el agua condensada llegue a la interfase.**
- Borboteo Continuo en el frasco
- Nivel de agua a cero

CPAP FIJACION CON VENDA



ELUSION DE COLUMNELA



CPAP

CUIDAR DE DETALLES!!..



La estandarización de los cuidados
y la atención individualizada deberán ser
objetivo principal en la práctica asistencial

VENTILACIÓN INVASIVA

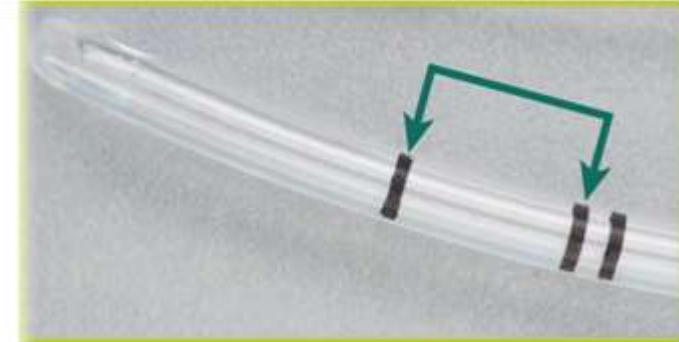


¿Qué tamaños de CET debo utilizar?

Peso (gramos)	Edad gestacional (semanas)	Tamaño CET (D.I. Mm)
Menor a 1000	Menos de 28	2.5
1000 a 2000	28 a 34	3.0
Mayor a 2000	Mayor a 34	3.5

ASPIRACIÓN DE PACIENTE INTUBADO

¿Qué distancia debo introducir la CET?



B



Figure 5.27. Note the marking adjacent to the upper lip.



A. Nasal septum



C. Measuring the NTL



B. Ear tragus

ASPIRACIÓN DE PACIENTE INTUBADO

¿Qué distancia debo introducir la CET?

Table 5-4. Initial endotracheal tube insertion depth ("tip to lip") for orotracheal intubation

Gestation (weeks)	Endotracheal tube insertion depth at lips (cm)	Baby's Weight (grams)
23-24	5.5	500-600
25-26	6.0	700-800
27-29	6.5	900-1000
30-32	7.0	1,100-1,400
33-34	7.5	1,500-1,800
35-37	8.0	1,900-2,400
38-40	8.5	2,500-3,100
41-43	9.0	3,200-4,200

Adapted from Kempley ST, Moreira JW, Petrone FL. Endotracheal tube length for neonatal intubation. *Resuscitation*. 2008;77(3):369-373.

Intubación

POSICIÓN ADECUADA DE CANULA ENDOTRAQUEAL



- Posición neutra
- Radiografía nivel T-2, a 1.5cm de la carina
- **RECORDAR!!...** *La posición del tubo en la Rx puede estar modificada por el movimiento de la cabeza (flexion-extensión)*

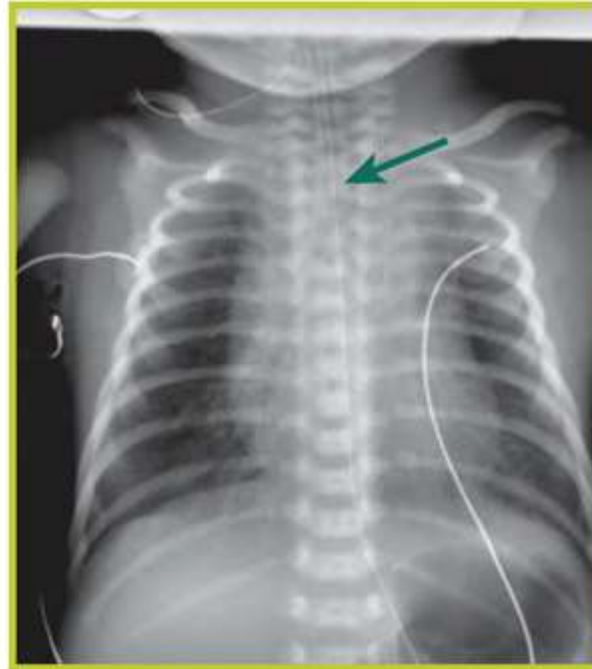


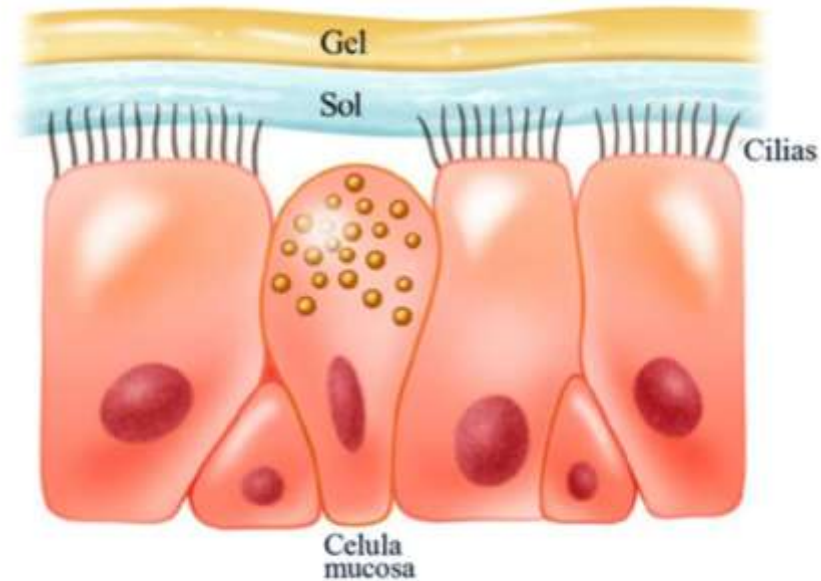
Figure 5.29. Correct placement of endotracheal tube with tip adjacent to the second thoracic vertebra



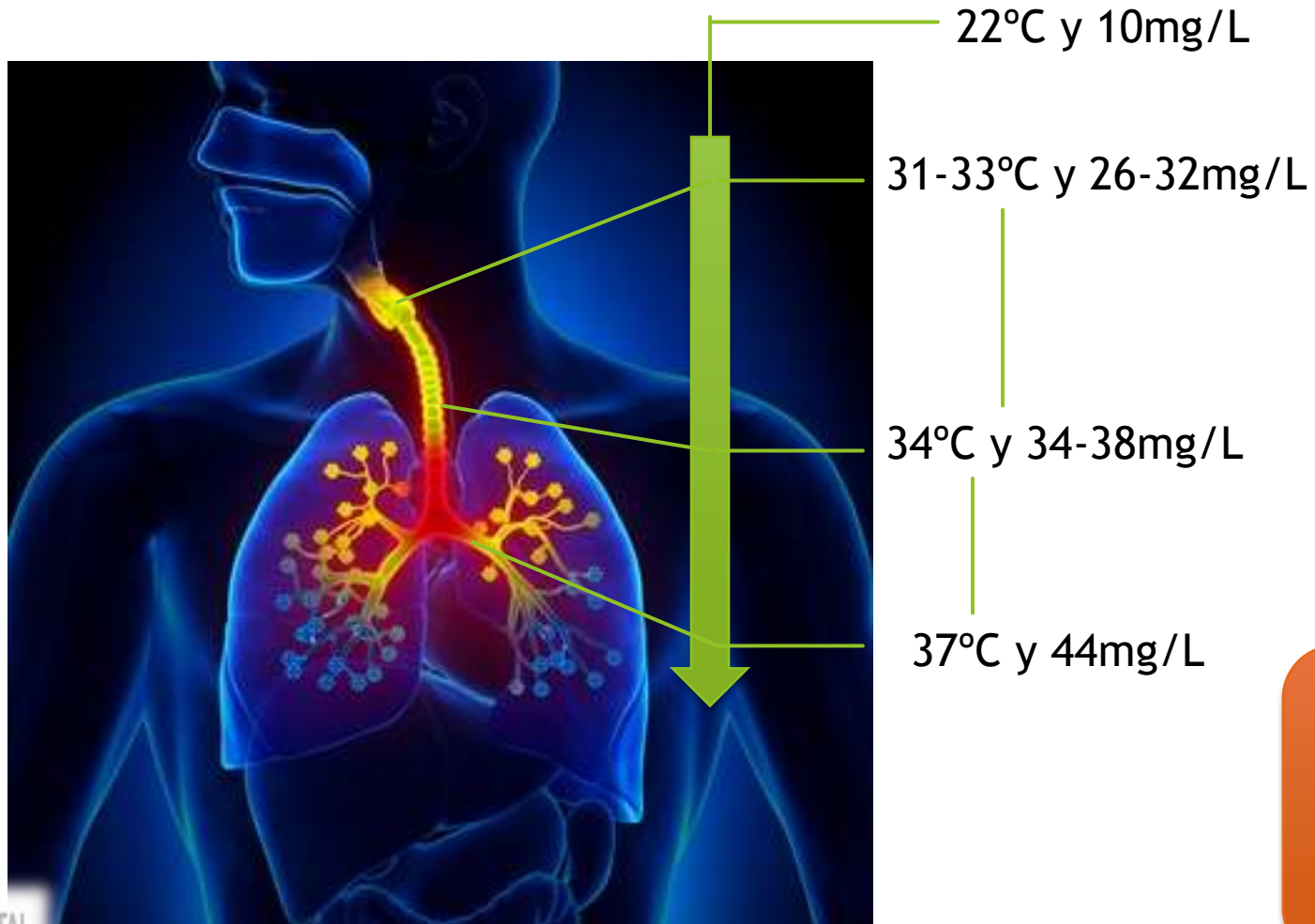
Figure 5.30. Incorrect placement. The tip of the endotracheal tube is in too far. It is touching the carina, approaching the right mainstem bronchus, and the left lung is collapsed.

SISTEMA DE TRANSPORTE MUCOCILIAR

- ▶ Se extiende desde la nasofaringe hasta los bronquiolos
- ▶ Los agentes patógenos son atrapados, neutralizados y transportados por las vías respiratorias hacia arriba hasta llegar a la faringe y ser deglutidas
- ▶ Está compuesto por tres capas:
 1. Células epiteliales ciliadas
 2. Capa acuosa
 3. Capa de gel



Temperatura y Humedad



Mucosa: 7°C y
14mg/L

SATURACION ISOTERMICA
Temperatura y humedad
óptima Maximizan la
función mucociliar



CUIDADOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD EN EL PACIENTE INTUBADO.

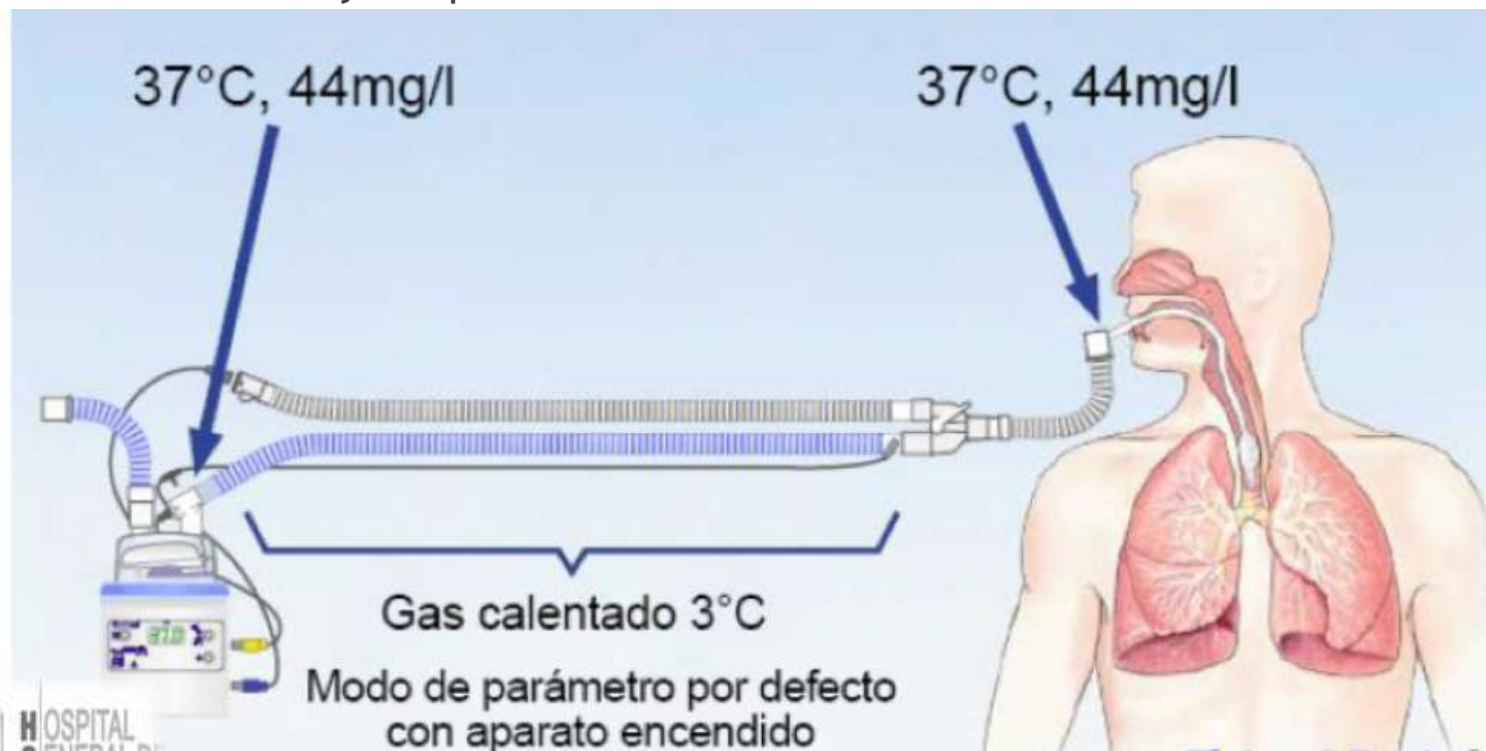


► Revisar sistema cada 2 a 4 horas:

- Alarmas
- Humedificación y temperatura

Oxígeno:

- Frío 10-15°C
- Seco 0 mg/L



Humedad y temperatura



Microfotografía de barrido, sistema mucociliar normal, suministro de gases inspirados a 37 C y 44 mg/L de humedad absoluta.



Sistema mucociliar atrofiado.



Humedad



Aire frío:

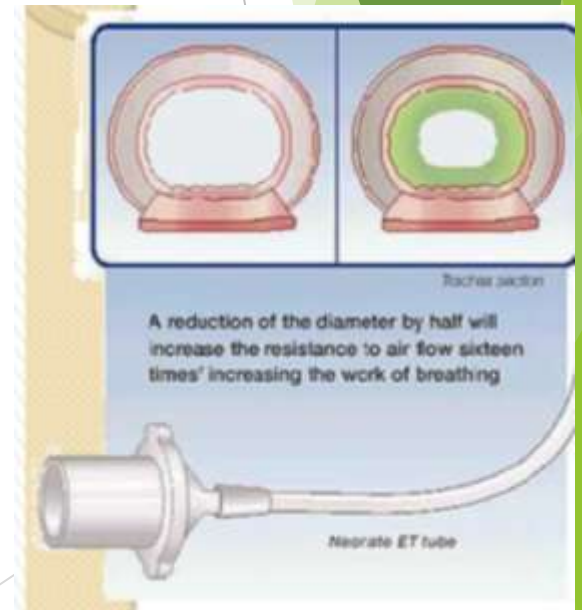
- Aumenta de la reactividad bronquial
- Eventos de bronco espasmo en pacientes susceptibles

Exceso humedad:

- Hace moco muy acuoso y no puede ser desplazado hacia la vía aérea superior
- Disminuyendo capacidad funcional residual
- Exceso de moco promueve infecciones

Deficiencia de humedad:

- Muy espeso e impide su salida
- Atelectasias
- Traqueitis
- infección



1. Tim Op't Holt, EdD, R.R.T., AE-C, FAARC. Humidification During Mechanical Ventilation: Current Trends and Controversies. Clinical Foundations. www.clinicalfoundations.org.
2. Sottiaux TM. Consequences of under- and over-humidification. Respir Care Clin N Am. 2006 Jun;12(2):233-52.

Sin embargo, la literatura médica carece de estudios prospectivos aleatorizados



la eficacia de hidratación sistémica con normalidad calor y humedad para el acondicionamiento de inspiración de gases

VS

Calor agresivo y humidificación en presencia de secreciones anormales.



Temperatura y humedad

La óptima sería aquella que no necesite de instilación de soluciones ni nebulizaciones para poder aspirar secreciones ante una producción anormal de las mismas





ASPIRACION ENDOTRAQUEAL

Qué tamaños de CET y sonda de aspiración utilizar?

Que ocupe tan solo 1/3 del lumen del tubo endotraqueal

Peso (gramos)	Edad gestacional (semanas)	Tamaño CET (D.I. Mm)	Tamaño de la sonda de aspiración
Menor a 1000	Menos de 28	2.5	5F o 6F
1000 a 2000	28 a 34	3.0	6F o 8F
Mayor a 2000	>34	3.5	8F



¿Cuándo aspirar secreciones?

Intubación

ASPIRACIÓN



EVITAR LA COSTUMBRE DE "ASPIRAR POR RUTINA"

- Cuando es necesario (cada media hora, cada hora, cada 4 u 8 horas)

Auscultación de entrada de aire

Silenciar alarmas del ventilador, manejo de dolor

15 ' de duración y dejar recuperar incrementando la FiO_2 antes y después de aspirar 10 a 20% de la utilizada





¿Qué personal es recomendable para aspirar secreciones?

Intubación

ASPIRACIÓN



Camacho Alonso J.M., Milano Manso G, García García E, Calvo Macías C. **Aspiración endotraqueal, cepillado y lavado broncoalveolar.** An Pediatr (Barc). 2003; 59(5):472-77



¿Qué solución utilizar para fluidificar la vía aérea?



Instilación de solución salina

Existe la hipótesis de que la instilación de solución salina normal suelta las secreciones, aumenta la cantidad de secreciones eliminadas y ayuda a aspirar secreciones persistentes.

SIN EMBARGO, NO HAY SUFICIENTE EVIDENCIA QUE RESPALDE ESTA HIPÓTESIS.

La instilación de solución salina normal parece mejorar la eliminación de secreciones en adultos mediante la estimulación de la tos

Un informe reciente indica que la instilación de solución salina normal antes de la aspiración conlleva una menor incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en adultos

La gran mayoría de las referencias bibliográficas utilizadas en esta actualización señalan que es poco probable que la instilación de solución salina normal sea beneficiosa y, por el contrario, puede ser nociva.

Consecuentemente, no se debe usar de forma rutinaria al realizar aspiraciones endotraqueales.

1. Branson RD. Secretion management in the mechanically ventilated patient. *Respir Care* 2007;52(10):1328-1347.
2. Celik SA, Kanan N. A current conflict: use of isotonic sodium chloride solution on endotracheal suctioning in critically ill patients. *Dimens Crit Care Nurs* 2006;25(1):11-14.
3. Ridling DA, Martin LD, Bratton SL. Endotracheal suctioning with or without instillation of isotonic sodium chloride solution in critically ill children. *Am J Crit Care* 2003;12(3):212-219.
4. Woodgate PG, Flenady V. Tracheal suctioning without disconnection in intubated ventilated neonates. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;(2):CD003065.
5. Morrow BM, Argent AC. A comprehensive review of pediatric endotracheal suctioning: effects, indications, and clinical practice. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9(5):465-477.
6. Gray JE, MacIntyre NR, Kronenberger WG. The effects of bolus normal-saline instillation in conjunction with endotracheal suctioning. *Respir Care* 1990;35(8):785-790.
7. Caruso P, Denari S, Ruiz SA, Demarzo SE, Deheinzeln D. Saline instillation before tracheal suctioning decreases the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2009;37(1):32-38.

Intubación

ASPIRACIÓN

¿Qué solución utilizar para fluidificar la vía aérea?



RESEARCH REPORT

The use of normal saline instillation in the intensive care unit by physiotherapists: a survey of practice in New Zealand

Julie C Reeve, MSc, GradDipPhys

School of Physiotherapy, Division of Rehabilitation and Occupation Studies,
Faculty of Health and Environmental Studies, Auckland University of Technology

Nicola Davies, BHSc

Jennifer Freeman, BHSc

Beth O'Donovan, BHSc

ABSTRACT

Normal saline instillation is used by health professionals during the treatment of intubated patients within the intensive care unit, usually to enhance sputum yield. Its use is controversial; detrimental effects have been documented and evidence of any benefit is limited. Some studies have suggested routine use be discontinued. This study investigates the use of normal saline instillation in the intensive care unit by physiotherapists throughout New Zealand. A purpose-designed postal survey was administered to the senior physiotherapist in all intensive care units in New Zealand (n = 25). A response rate of 76% (n = 19) was obtained. Instillation of normal saline was reported as being practised in 79% (n = 15) of hospital intensive care units; however, physiotherapists reported being involved in this practice in only 58% (n = 11) of cases. Of the respondents who reported never using normal saline instillation (42%, n = 8), the majority based this on the lack of supporting evidence (37%, n = 7). Despite this, normal saline instillation continues to be widely practised in intubated patients in intensive care units in New Zealand. **Reeve JC, Davies N, Freeman J, O'Donovan B (2007): The use of normal saline instillation in the intensive care unit by physiotherapists. A survey of practice in New Zealand. New Zealand Journal of Physiotherapy 35(3): 119-125.**

► Efectos adversos

- Tos excesiva
- Desaturación
- Broncoespasmo
- Desplazamiento película biológica colonizada
- Dolor, ansiedad, disnea
- Taquicardia
- Aumento PIC



Intubación ASPIRACIÓN

► ¡¡Ninguna!!

► Lo ideal es siempre
HUMEDIFICACION DE LA VÍA



Intubación

ASPIRACIÓN

¿Qué solución utilizar para fluidificar la vía aérea?

► Lo ideal es siempre
HUMEDIFICACION DE LA VÍA





¿Qué hacer si las secreciones son muy espesas?

Intubación ASPIRACIÓN



¿Qué hacer si las secreciones son muy espesas?

Presión de aspirado:
RNPT 20 a 30 mmHg
RNT 20 a 50 mmHg

ASPIRACIÓN DE SECRECIONES



No es aconsejable introducir S. S. 0.9%



Ayudamos a introducir de nuevo el moco que este había conseguido subir hasta la punta de la canula

Humedificación
incorrecta

Mucosidad espesa

1. Aspiración en seco
2. Tras comprobar espesamiento de secreciones, instilar:
 - ❖ de 0.1 a 0.3 ml de S.S.0.9% RNPT
 - ❖ de 0.3 a 0.5 ml de S.S.0.9% RNT



¿Cuál es la fisioterapia más eficaz en los neonatos con ventilación mecánica?

Intubación ASPIRACIÓN

Perrotta C, Ortiz Z, Roque M. Fisioterapia respiratoria para la bronquiolitis aguda en pacientes pediátricos de hasta 24 meses de vida (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

¿Cuál es la fisioterapia más eficaz en los neonatos con ventilación mecánica?

Vibración

Cambios posturales

Aspiración de secreciones

CORRECTA HUMEDIFICACIÓN





**¿TIPOS DE ASPIRACION Y CUAL ES
RECOMENDADA EN NEONATOS?....**

Aspiración abierta VS aspiración cerrada

1. ABIERTA

1. CERRADA

- Profunda. Resistencia -1cm + Presión negativa
- Superficial. Longitud cánula + adaptador

- Koeppel R. Endotracheal tube suctioning in the newborn: a review of the literature. Newborn Infant Nurs Rev 2006;6:94-99.
- Kiraly NJ, Tingay DG, Mills JF, Morley CJ, Copnell B. Negative tracheal pressure during neonatal endotracheal suction. Pediatr Res 2008;64(1):29-33



ASPIRACIÓN

Aspiración abierta contra aspiración cerrada

Closed tracheal suction systems versus open tracheal suction systems for mechanically ventilated adult patients (Review)

Subirana M, Solà I, Benito S



Aspiración abierta contra aspiración cerrada

- ▶ Sistema de aspirado cerrado
 - ▶ Ventilación de alta frecuencia
 - ▶ Uso de oxido nítrico

- ✓ NAV
- ✓ MORTALIDAD

- ✓ Colonización y contaminación
- ✓ Tiempo de ventilación
- ✓ Días de estancia en UCI
- ✓ Costos



Aspiración cerrada



Facilita la ventilación mecánica y la oxigenación continuas durante el acto de aspiración.

Previene el desreclutamiento pulmonar que se asocia con el uso de sistemas de aspiración abierta en pacientes con mayor riesgo de desaturación.

Debe considerarse para pacientes que requieren alta FiO_2 y PEEP

No aumenta ni disminuye el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica.

El cambio diario de la sondas de aspiración en línea no reduce el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica y no es rentable.



Johnson KL, Kearney PA, Johnson SB, Niblett JB, MacMillan NL, McClain RE. Closed versus open endotracheal suctioning: costs and physiologic consequences. Crit Med 1994;22(4):658-666.
Lee CK, Ng KS, Tan SG, Ang R. Effect of different endotracheal suctioning systems on cardiorespiratory parameters of ventilated patients. Ann Acad Med Singapore 2001;30(3):239-244.
Woodgate PG, Flenady V. Tracheal suctioning without disconnection in intubated ventilated neonates. Cochrane Database Syst Rev 2001;(2):CD003065

Hoellering AB, Copnell B, Dargaville PA, Mills JF, Tingay DG. Lung volume and cardiorespiratory changes during open and closed endotracheal suction in ventilated newborn infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2008;93(6):F436-F441
Subirana M, Sola I, Benito S. Closed tracheal suction systems versus open tracheal suction systems for mechanically ventilated adult patients. Cochrane Database Syst Rev 2007;(4):CD004581.

Zeitoun SS, de Barros AL, Diccini S. A prospective, randomized study of ventilator-associated pneumonia in patients using a closed vs. open suction system. J Clin Nurs 2003;12(4):484-489.

Kollef MH, Prentice D, Shapiro SD, Fraser VJ, Silver P, Trovillon E, et al. Mechanical ventilation with or without daily changes of in-line suction catheters. Am J Respir Crit Care Med 1997; 156(2):466-472.

Stoller JK, Orens DK, Fatica C, Elliott M, Kester L, Woods J, et al. Weekly versus daily changes of in-line suction catheters: impact on rates of ventilator-associated pneumonia and associated costs. Respir Care 2003;48(5):494-499.

¿Cuándo reevaluar cambio de sonda
endotraqueal?...



Intubación



► Cambio de sonda endotraqueal?...

- Solo cuando se ocluye o bien se extube de forma no programada y aun el neonato lo requiera.

El cambio diario de la sondas de aspiración en línea no reduce el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica y no es rentable.





PREVENIR LA EXTUBACION ACCIDENTAL

- ▶ Señalar la distancia a la que el tubo esta correctamente colocado
- ▶ Conocer el tamaño de la cánula endotraqueal
- ▶ Fijar según el protocolo de cada unidad
- ▶ Utilizar estrellas para sostén de circuito de ventilador
- ▶ Fijar el ventilador con los seguros de llanta
- ▶ Cambiar fijación cuando sea necesario
- ▶ Realizar aspiración de secreciones con dos profesionales

Asociación reintubaciones repetidas estenosis subglóticas e incremento en la mortalidad



PACIENTE INTUBADO

Interpretar alarmas del ventilador y restablecer funcionamiento

► Comprobar el ajuste correcto de las alarmas

► PRESIÓN DE LA VÍA AÉREA ALTA:

- Acodamiento del circuito; desplazamiento de CET; presencia de secreciones, broncoespasmo; llanto o ansiedad

► VOLUMEN MINUTO ALTO:

- Observar adaptación del paciente a la modalidad elegida, nivel de sedación

► VOLUMEN MINUTO BAJO:

- Fugas de aire? (Presión baja de la vía aérea); nivel de sedación para la modalidad elegida; disminución del nivel de agua en la cámara de HUMEDIFICACIÓN.

► FRECUENCIA RESPIRATORIA ALTA:

- Disminución del nivel de sedación; llanto; incremento dificultad respiratoria; disminución volumen pulmonar.

► FRECUENCIA RESPIRATORIA BAJA Y APNEA:

- Ajuste de modalidad, esfuerzo respiratorio? De acuerdo al esfuerzo respiratorio, sedación?

Intubación

Evitar riesgo de barotrauma

- ▶ Vigilar PIP máximo
- ▶ Adaptación del paciente a la modalidad respiratoria
- ▶ Al ventilar con bolsa y máscara, verificar válvula de liberación de presión
- ▶ Liberar CET de secreciones, vapor de agua.



Intubación

Evitar riesgo de hiper o hipoinsuflación

- ▶ Corregir fugas en circuito, tubos pleurales
- ▶ Sobre distensión por PEEP excesivo, relación incorrecta de I:E
- ▶ ACUMULACIÓN DE LÍQUIDO EN CIRCUITO
- ▶ Parámetros insuficientes
- ▶ Circuito inadecuado



MONITORIZACIÓN



MANEJO DEL DOLOR



MANEJO DEL DOLOR

Dolor.

Experiencia sensorial y emocional no placentera asociada con daño tisular real o posible, o descrita como la consecuencia de tal lesión.

Estrés.

Factor físico, químico o emocional que produce tensión corporal o mental y que puede ser un factor que contribuya a enfermarse



MANEJO DEL DOLOR

- Estrategias Farmacológicas
- Estrategias No farmacológicas
 - Técnica canguro
 - Succión no nutritiva
 - Leche humana
 - Glucosa al 25%
 - Utilización de nidos
 - Modificación del ambiente



Evaluación de la efectividad de la ventilación y oxigenación

- ▶ Pulsioxímetro
- ▶ Electrodo transcutáneo
- ▶ Capnografía
- ▶ Parámetros medidos de ventilador
- ▶ Volumen minuto y volumen tidal



OXIGENACION



Neonatology

Systematic Review and Meta-Analysis

Neonatology 2014;105:55–63
DOI: [10.1159/000356561](https://doi.org/10.1159/000356561)

Received: August 12, 2013
Accepted after revision: October 8, 2013
Published online: November 15, 2013

Optimal Oxygenation of Extremely Low Birth Weight Infants: A Meta-Analysis and Systematic Review of the Oxygen Saturation Target Studies

Ola Didrik Saugstad^a Dagfinn Aune^{b, c}

^aDepartment of Pediatric Research, Oslo University Hospital, University of Oslo, Oslo, and ^bDepartment of Public Health and General Practice, Faculty of Medicine, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway; ^cDepartment of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Imperial College, London, UK



ORIGINAL ARTICLE

Oxygen Saturation and Outcomes in Preterm Infants

The BOOST II United Kingdom, Australia, and New Zealand Collaborative Groups

ABSTRACT

BACKGROUND

The authors and their affiliations are listed in the Appendix. Address reprint requests to Dr. Ben J. Stenson at the Department of Neonatology, Royal Infirmary of Edinburgh, Edinburgh EH16 4SA, United Kingdom, or at ben.stenson@lehi.scot.nhs.uk.

The clinically appropriate range for oxygen saturation in preterm infants is unknown. Previous studies have shown that infants had reduced rates of retinopathy of prematurity when lower targets of oxygen saturation were used.

METHODS

*Members of the Benefits of Oxygen Saturation Targeting (BOOST) II Collaborative Groups are listed in the Supplementary Appendix, available at NEJM.org.

This article was published on May 3, 2013, at NEJM.org.

N Engl J Med 2013;368:2094-104.

DOI: 10.1056/NEJMoa1302298

Copyright © 2013 Massachusetts Medical Society.

In three international randomized, controlled trials, we evaluated the effects of targeting an oxygen saturation of 85 to 89%, as compared with a range of 91 to 95%, on disability-free survival at 2 years in infants born before 28 weeks' gestation. Halfway through the trials, the oximeter-calibration algorithm was revised. Recruitment was stopped early when an interim analysis showed an increased rate of death at 36 weeks in the group with a lower oxygen saturation. We analyzed pooled data from patients and now report hospital-discharge outcomes.

RESULTS

A total of 2448 infants were recruited. Among the 1187 infants whose treatment used the revised oximeter-calibration algorithm, the rate of death was significantly higher in the lower-target group than in the higher-target group (23.1% vs. 15.9%; relative risk in the lower-target group, 1.45; 95% confidence interval [CI], 1.15 to 1.84; $P=0.002$). There was heterogeneity for mortality between the original algorithm and the revised algorithm ($P=0.006$) but not for other outcomes. In all 2448 infants, those in the lower-target group for oxygen saturation had a reduced rate of retinopathy of prematurity (10.6% vs. 13.5%; relative risk, 0.79; 95% CI, 0.63 to 1.00; $P=0.045$) and an increased rate of necrotizing enterocolitis (10.4% vs. 8.0%; relative risk, 1.31; 95% CI, 1.02 to 1.68; $P=0.04$). There were no significant between-group differences in rates of other outcomes or adverse events.

CONCLUSIONS

Targeting an oxygen saturation below 90% with the use of current oximeters in extremely preterm infants was associated with an increased risk of death. (Funded by the Australian National Health and Medical Research Council and others; BOOST II Current Controlled Trials number, ISRCTN00842661, and Australian New Zealand Clinical Trials Registry numbers, ACTRN12605000055606 and ACTRN12605000253606.)



monitorización



- ▶ **SATURACIONES BAJAS (85-89%)RN <28 SDG HASTA 36 SDG:**
 - ▶ INCREMENTA DE MANERA SIGNIFICATIVA MORTALIDAD Y ECN
 - ▶ REDUJO ROP GRAVE
- ▶ NO HAY DIFERENCIA ENTRE DAP, DBP, LESION CEREBRAL



1. Oxygen targeting in preterm infants using the Masimo SET Radical pulse oximeter. Johnston ED, Boyle B, Juszczak E, King A, Brocklehurst P, Stenson BJ Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2011 Nov;96(6):F429-33. Epub 2011 Mar 6.
2. Increased 36-week survival with high oxygen saturation target in extremely preterm infants. Stenson B, Brocklehurst P, Tarnow-Mordi W, U.K. BOOST II trial, Australian BOOST II trial, New Zealand BOOST II trial. N Engl J Med. 2011;364(17):1680.
3. Supplemental Therapeutic Oxygen for Prethreshold Retinopathy Of Prematurity (STOP-ROP), a randomized, controlled trial. I: primary outcomes. Pediatrics. 2000;105(2):295.
4. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finer NN, Carlo WA, Walsh MC, Rich W, Gantz MG, Laptook AR, Yoder BA, Faix RG, Das A, Poole WK, Donovan EF, Newman NS, Ambalavanan N, Frantz ID 3rd, Buchter S, Sánchez PJ, Kennedy KA, Laroia N, Poindexter BB, Cotten CM, Van Meurs KP, Duara S, Narendran V, Sood BG, O'Shea TM, Bell EF, Bhandari V, Watterberg KL, Higgins RD. N Engl J Med. 2010;362(21):1970.

monitorización

OBJETIVO DE OXIGENACIÓN

- ▶ Elegir un rango, a fin de evitar la hipoxia y el exceso de oxígeno en los lactantes que requieren terapia de oxígeno suplementario.
- ▶ Los ensayos clínicos que comparan los bajos y altos niveles de saturación de oxígeno demuestran que los valores por encima del 95% y por debajo de 89% se asocian con peores resultados en los recién nacidos muy prematuros.



1. Oxygen targeting in preterm infants using the Masimo SET Radical pulse oximeter. Johnston ED, Boyle B, Juszczak E, King A, Brocklehurst P, Stenson BJ Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2011 Nov;96(6):F429-33. Epub 2011 Mar 6.
2. Increased 36-week survival with high oxygen saturation target in extremely preterm infants. Stenson B, Brocklehurst P, Tarnow-Mordi W, U.K. BOOST II trial, Australian BOOST II trial, New Zealand BOOST II trial. N Engl J Med. 2011;364(17):1680.
3. Supplemental Therapeutic Oxygen for Prethreshold Retinopathy Of Prematurity (STOP-ROP), a randomized, controlled trial. I: primary outcomes. Pediatrics. 2000;105(2):295.
4. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finer NN, Carlo WA, Walsh MC, Rich W, Gantz MG, Laptook AR, Yoder BA, Faix RG, Das A, Poole WK, Donovan EF, Newman NS, Ambalavanan N, Frantz ID 3rd, Buchter S, Sánchez PJ, Kennedy KA, Laroia N, Poindexter BB, Cotten CM, Van Meurs KP, Duara S, Narendran V, Sood BG, O'Shea TM, Bell EF, Bhandari V, Watterberg KL, Higgins RD. N Engl J Med. 2010;362(21):1970.

monitorización

OBJETIVO DE OXIGENACIÓN

Como resultado, se recomienda la orientación de saturación de oxígeno en base a la oximetría de pulso (SpO2) entre 90 y 95 por ciento.



1. Oxygen targeting in preterm infants using the Masimo SET Radical pulse oximeter. Johnston ED, Boyle B, Juszczak E, King A, Brocklehurst P, Stenson BJ Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2011 Nov;96(6):F429-33. Epub 2011 Mar 6.
2. Increased 36-week survival with high oxygen saturation target in extremely preterm infants. Stenson B, Brocklehurst P, Tarnow-Mordi W, U.K. BOOST II trial, Australian BOOST II trial, New Zealand BOOST II trial. N Engl J Med. 2011;364(17):1680.
3. Supplemental Therapeutic Oxygen for Prethreshold Retinopathy Of Prematurity (STOP-ROP), a randomized, controlled trial. I: primary outcomes. Pediatrics. 2000;105(2):295.
4. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finer NN, Carlo WA, Walsh MC, Rich W, Gantz MG, Laptook AR, Yoder BA, Faix RG, Das A, Poole WK, Donovan EF, Newman NS, Ambalavanan N, Frantz ID 3rd, Buchter S, Sánchez PJ, Kennedy KA, Laroia N, Poindexter BB, Cotten CM, Van Meurs KP, Duara S, Narendran V, Sood BG, O'Shea TM, Bell EF, Bhandari V, Watterberg KL, Higgins RD. N Engl J Med. 2010;362(21):1970.

Sistema Venturi



TABLA DE COMBINACIONES DE OXÍGENO Y AIRE
PARA CPAP CON 5,5 LITROS DE FLUJO

Flujo de O_2	Flujo de aire	Flujo total	FiO ₂ en %
0	5,5	5,5	21
0,5	5	5,5	28
1	4,5	5,5	35
1,5	4	5,5	43
2	3,5	5,5	50
2,5	3	5,5	57
3	2,5	5,5	64
3,5	2	5,5	71
4	1,5	5,5	78
4,5	1	5,5	86
5	0,5	5,5	93
5,5	0	5,5	100

FÓRMULA

$$FiO_2 = \frac{(100 \times FL \text{ de } O_2) + (21 \times FL \text{ de aire})}{\text{fujo total } (O_2 + \text{aire})}$$





A, Arterial Blood Gas Values in Normal Full-Term Infants*

		Umbilical Vein	Umbilical Artery	5-10 min	20 min	30 min	60 min	5 hr	24 hr	2 days	3 days	4 days	5 days	6 days	7 days
pH	$\bar{X}$	7.320	7.242	7.207	7.263	7.297	7.332	7.339	7.369	7.365	7.364	7.370	7.371	7.369	7.371
	SD	0.055	0.059	0.051	0.040	0.044	0.031	0.028	0.032	0.028	0.027	0.027	0.031	0.023	0.026
PCO ₂ (mm Hg)	$\bar{X}$	37.8	49.1	46.1	40.1	37.7	36.1	35.2	33.4	33.1	33.1	34.3	34.8	34.8	35.9
	SD	5.6	5.8	7.0	6.0	5.7	4.2	3.6	3.1	3.3	3.4	3.8	3.5	3.6	3.1
PO ₂ (mm Hg)	$\bar{X}$	27.4	15.9	49.6	50.7	54.1	63.3	73.7	72.7	73.8	75.6	73.3	72.1	69.8	73.1
	SD	5.7	3.8	9.9	11.3	11.5	11.3	12.0	9.5	7.7	11.5	9.3	10.5	9.5	9.7
Standard bicarbonate (mEq/L)	$\bar{X}$	20.0	18.7	16.7	17.5	18.2	19.2	19.4	20.2	19.8	19.7	20.4	20.6	20.6	21.8
	SD	1.4	1.8	1.6	1.3	1.5	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.7	1.7	1.9	1.3

From Bancalari E: Pulmonary function testing and other diagnostic laboratory procedures. J Peds 110(3):448-456, 1987 Thibeault DW, Gregory GA (eds): Neonatal Pulmonary Care. Reading, MA, Addison-Wesley Publishing Co., 1979, p. 123, Table 7-4. Used by permission.

*Values from Koch and Wendel. Blood obtained through umbilical artery line. PO₂ and Pco₂ measured with Clark and Severinghaus electrodes.
SD, Standard deviation; $\bar{X}$, sample mean.

B, Arterial Blood Gas Values in Normal Premature Infants*

		3-5 hr	6-12 hr	13-24 hr	25-48 hr	3-4 days	5-10 days	11-40 days
pH	$\bar{X}$	7.329	7.425	7.464	7.434	7.425	7.378	7.425
	SD	0.038	0.072	0.064	0.054	0.044	0.043	0.033
PCO ₂ (mm Hg)	$\bar{X}$	47.3	28.2	27.2	31.3	31.7	36.4	32.9
	SD	8.5	6.9	8.4	6.7	6.7	4.2	4.0
PO ₂ (mm Hg)	$\bar{X}$	59.5	69.7	67.0	72.5	77.8	80.3	77.8
	SD	7.7	11.8	15.2	20.9	16.4	12.0	9.6
Base excess (mEq/L)	$\bar{X}$	-3.7	-4.7	-3.0	-2.3	-2.9	-3.5	-2.1
	SD	1.5	3.1	3.3	3.0	2.3	2.3	2.2

From Bancalari E: Pulmonary function testing and other diagnostic laboratory procedures. In Thibeault DW, Gregory GA (eds): Neonatal Pulmonary Care, Reading, MA, Addison-Wesley Publishing Co., 1979, p 123, Table 7-5. Used by permission.

*Values from Orzalesi et al. Mean birthweight, 1.76 kg; gestational age, 34.5 wk. Blood obtained from radial, temporal, or umbilical artery. PO₂ measured with Clark electrode, and Pco₂ calculated with use of the Siggaard-Andersen nomogram.
SD, Standard deviation; $\bar{X}$, sample mean.





Blood Gas Values in Cord Blood and in Arterial Blood at Different Ages During the Neonatal Period

A. OXYGEN TENSION

		UV	UA	5-10 min	20 min	30 min	60 min	5 hr	24 hr	2 days	3 days	4 days	5 days	6 days	7 days
PO ₂ (mm Hg)	$\bar{X}$	15.9	27.4	49.6	50.7	54.1	63.3	73.7	72.7	73.8	75.6	73.3	72.1	69.8	73.1
	SD	3.8	5.7	9.9	11.3	11.5	11.3	12.0	9.5	7.7	11.5	9.3	10.9	9.5	9.7
	Range	7-23	15-40	33-75	31-85	31-85	31-83	55-106	54-95	62-91	56-102	60-93	56-102	55-96	57-94

From Koch G, Wendel H: Adjustment of arterial blood gases and acid-base balance in the normal newborn infant during the first week of life. Biol Neonat 12:136-161, 1968. By permission of S. Karger, A.G. Basel.
SD, Standard deviation; UA, umbilical artery; UV, umbilical vein; $\bar{X}$, sample mean.

B. CARBON DIOXIDE TENSION

		UV	UA	5-10 min	20 min	30 min	60 min	5 hr	24 hr	2 days	3 days	4 days	5 days	6 days	7 days
PCO ₂ (mm Hg)	$\bar{X}$	49.1	37.8	46.1	40.1	37.7	36.1	35.2	33.4	33.1	33.1	34.3	34.8	34.8	35.9
	SD	5.8	5.6	7.0	6.0	5.7	4.2	3.6	3.1	3.3	3.4	3.8	3.5	3.6	3.1
	Range	35-60	26-52	35-65	31-58	28-54	28-45	27-45	27-40	26-43	26-40	27-43	28-41	28-42	30-42

From Koch G, Wendel H: Adjustment of arterial blood gases and acid base balance in the normal newborn infant during the first week of life. Biol Neonat 12:136-161, 1968. By permission of S. Karger, A.G. Basel.
SD, Standard deviation; UA, umbilical artery; UV, umbilical vein; $\bar{X}$, sample mean.

C. pH

		UV	UA	5-10 min	20 min	30 min	60 min	5 hr	24 hr	2 days	3 days	4 days	5 days	6 days	7 days
pH	$\bar{X}$	7.320	7.242	7.207	7.263	7.297	7.332	7.339	7.369	7.365	7.364	7.370	7.371	7.369	7.37
	SD	0.055	0.059	0.051	0.040	0.044	0.031	0.028	0.032	0.028	0.027	0.027	0.031	0.032	0.02
	Range	7.178-7.414	7.111-7.375	7.091-7.302	7.180-7.330	7.206-7.380	7.261-7.394	7.256-7.389	7.290-7.448	7.314-7.438	7.304-7.419	7.320-7.440	7.296-7.430	7.321-7.423	7.32-7.43

From Koch G, Wendel H: Adjustment of arterial blood gases and acid base balance in the normal newborn infant during the first week of life. Biol Neonate 12:136-161, 1968. By permission of S. Karger, A.G. Basel.
SD, Standard deviation; UA, umbilical artery; UV, umbilical vein; $\bar{X}$, sample mean.

D. BASE EXCESS

		UV	UA	5-10 min	20 min	30 min	60 min	5 hr	24 hr	2 days	3 days	4 days	5 days	6 days	7 days
BE	$\bar{X}$	-5.5	-7.2	-9.8	-8.8	-7.8	-6.5	-6.3	-5.2	-5.8	-5.9	-5.0	-4.7	-4.7	-3.2
	SD	1.2	1.7	2.3	1.9	1.7	1.3	1.3	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	0.6

Calculated from data in Koch G, Wendel H: Adjustment of arterial blood gases and acid base balance in the normal newborn infant during the first week of life. Biol Neonate 12:136-161, 1968. By permission of S. Karger, A.G. Basel.
SD, Standard deviation; UA, umbilical artery; UV, umbilical vein; $\bar{X}$, sample mean.



Intubación

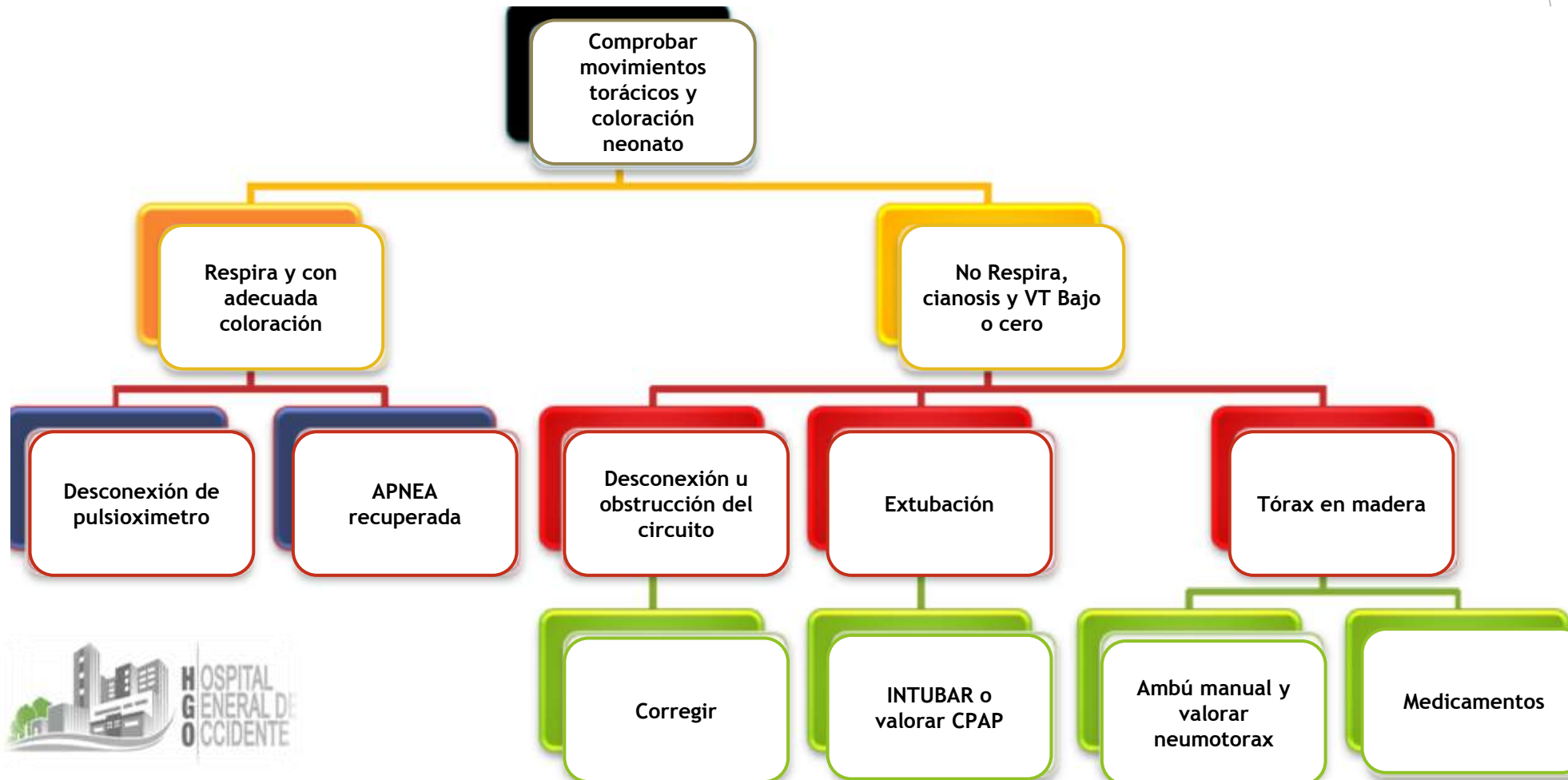
Prevenir neumonía asociada a ventilador

- ▶ Evitar la desconexión del paciente y del circuito
- ▶ Realizar aspiraciones con técnica estéril
- ▶ Cambiar circuito máximo cada 7 días
- ▶ Higiene de cavidad bucal
- ▶ Utilizar agua estéril para cascada
- ▶ Evitará condensación (control de la temperatura de humidificación) y vaciar circuito



Intubación

¿Qué hacer ante la de saturación brusca en un paciente incubados?



Intubación

EVALUAR LA PIEL DE CONTACTO CON LOS DISPOSITIVOS

- ▶ Continuamente
- ▶ Al desconectar el dispositivo
- ▶ Correcta fijación del dispositivo





¡¡GRACIAS!!