

**PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA EN RNPT < 32 SEMANAS**

<b>&lt;26 semanas de EG</b>
-----------------------------

- **En ATI:**
  - o Intubación en ATI + administración de Survanta (4 ml/kg) a todos.
  - o Ventilación con Neopuff
    - PIM 25 – 30 cm H<sub>2</sub>O
    - PEEP 6 cm H<sub>2</sub>O
    - FiO<sub>2</sub> inicial 100%, titular para SatO<sub>2</sub> 90-95%
- **En UCI:**
  - o Conectar a VAFO (parámetros iniciales):
    - Presión media de vía aérea (PMVA) 8-10 cm H<sub>2</sub>O
      - SatO<sub>2</sub> 90-95%
      - Radiografía de tórax (RxTx) al ingreso, verificar que expansión pulmonar corresponda a 8-9 espacios intercostales
    - Amplitud (Delta P) 15-20
      - Vibración adecuada
      - PCO<sub>2</sub> 45 – 60 mm Hg
    - Relación I:E = 1:2
    - FR 12 /min
  - o Control de gases (GS), arteriales sólo si hay línea arterial disponible:
    - 30 minutos post conexión a VAFO
    - Cada 1 h hasta lograr adecuada oxigenación / ventilación (luego de modificaciones de parámetros)
    - Cada 3 h para evaluar weaning / paso a VM convencional.

**Cambio de parámetros en VAFO según alteración clínica/gasométrica:**

	<b>Oxigenación inadecuada (aumentar FiO<sub>2</sub>)</b>	<b>Oxigenación Adecuada</b>	<b>Hiperoxia (bajar FiO<sub>2</sub>)</b>
<b>Hiperventilado (pCO<sub>2</sub> &lt;40)</b>  (bajar delta P)	- Aumentar PMVA si radiografía muestra <8 EIC o atelectasia.	- Si la frecuencia es <12: aumentar frecuencia.	- Bajar PMVA si no hay atelectasia
<b>Ventilación adecuada (pCO<sub>2</sub> 45 – 60)</b>	- Aumentar PMVA (máximo 9 EIC)	- Sin cambios.	- Bajar PMVA.
<b>Hipoventilado (PCO<sub>2</sub> &gt;60)</b> (aumentar delta P)	- Aumentar PMVA. - Bajar frecuencia*.	- Bajar frecuencia*.	- Bajar PMVA. - Bajar frecuencia*.

\* Recordar que descensos mínimos de la FR logran barrer CO<sub>2</sub> rápido. Fijarse en cambios de la DCO<sub>2</sub> y controlar gases en cada modificación de parámetros.

**$\geq 26$  y  $\leq 28$  semanas de EG**

- **En ATI:**
  - Si requiere intubación durante reanimación: administrar Survanta (4 ml/kg)
  - Si requiere ventilación a presión positiva (VPP):
    - Neopuff (por mascarilla):
      - PIM 25 – 30 cm H<sub>2</sub>O
      - PEEP 6 cm H<sub>2</sub>O
      - FiO<sub>2</sub> inicial 100%, titular para SatO<sub>2</sub> 90-95%.
    - Si no responde a VPP por mascarilla o requiere VPP por más 10 min: intubar y administrar survanta (4 ml/Kg). Y realizar traslado a UPC intubado.
  - Si ventilación espontánea:
    - CPAP con Neopuff.
      - PEEP 6 cm H<sub>2</sub>O
      - FiO<sub>2</sub> inicial 100% y titular para SatO<sub>2</sub> 90 – 95%
  
- **En UCI:**
  - CPAP convencional:
    - PEEP 6 cmH<sub>2</sub>O
    - FiO<sub>2</sub> para SatO<sub>2</sub> 90 – 95%
  - Si se mantiene con FiO<sub>2</sub> > 40% por más de 1 h:
    - Intubar y administrar 1 dosis de Survanta (4 ml/kg)
    - Ventilación en SIMV+ PS (parámetros iniciales):
      - PIM 20 –25 cmH<sub>2</sub>O
      - PEEP 6 cmH<sub>2</sub>O
      - PS 10 – 12 cmH<sub>2</sub>O (50% del PIP)
      - FR 40/min
      - TI 0,3
      - FiO<sub>2</sub> para SatO<sub>2</sub> 90 – 95%
    - Evaluar expansión torácica, Vt 4-6 ml/k, gases.
  - Control de GS:
    - En CPAP:
      - A la hora post conexión
      - Cada 3-6 h las primeras 24 h según estabilidad clínica
    - Paciente intubado:
      - 30 minutos post administración de Survanta
      - Cada 3-6 h en las primeras 24 h o hasta extubación a CPAP.

**>28 y ≤32 semanas de EG**

- **En ATI:**
  - Si requiere intubación: administrar Survanta (4 ml/kg)
  - Si ventilación espontánea:
    - CPAP con Neopuff :
      - PEEP 6 cmH<sub>2</sub>O
      - FiO<sub>2</sub> inicial 100% y titular para SatO<sub>2</sub> 90 – 95%
  - Si requiere ventilación a presión positiva (VPP),
    - Neopuff (por mascarilla):
      - PIM 25 – 30 cm H<sub>2</sub>O
      - PEEP 6 cm H<sub>2</sub>O
      - FiO<sub>2</sub> inicial 100%, titular para SatO<sub>2</sub> 90-95%.
      - Si no responde a VPP por mascarilla o requiere VPP por más 10 min: intubar y administrar survanta (4 ml/Kg). Y realizar traslado a UPC intubado.
- **En UCI:**
  - Sin signos de dificultad respiratoria y/o FiO<sub>2</sub> <30%
    - Naricera 0,5 Lt/min + blender FiO<sub>2</sub> para SatO<sub>2</sub> 90 – 95% (anexo con tabla y ejemplos)
  - Con signos de dificultad respiratoria y FiO<sub>2</sub> >30%
    - CPAP burbuja (CPAPb):
      - PEEP 6 cmH<sub>2</sub>O
      - FiO<sub>2</sub> para SatO<sub>2</sub> 90 – 95%
  - Si se mantiene con FiO<sub>2</sub> >40% por más de 1 h:
    - Intubar y administrar 1 dosis de Survanta (4 ml/kg)
    - Ventilación en SIMV+ PS
      - PIM 20 –25 cmH<sub>2</sub>O
      - PEEP 6 cmH<sub>2</sub>O
      - PS 10 – 12 cmH<sub>2</sub>O (50% del PIP)
      - FR 40/min
      - TI 0,30
      - FiO<sub>2</sub> para SatO<sub>2</sub> 90 – 95%
    - Evaluar expansión torácica, Vt 4-6 ml/k, gases.

\* Verificar alarma de volumen minuto según anexo monitoreo clínico y de enfermería de paciente con dificultad respiratoria

- Control de GS:
  - **RN en naricera:** Al ingreso con toma de otros exámenes y/o instalación de catéter venoso. Cada 6 h para evaluar estado metabólico
  - **RN en CPAPb:** 1 h post conexión a CPAP y cada 3 – 6 h en las primeras 24 h según estabilidad clínica.
  - **RN intubado y conectado a VMI:** 30 minutos post administración de Survanta y cada 3 – 6 h en las primeras 24 h o hasta extubación a CPAPb.

- Control RxTx:
  - Evaluar diariamente RxTx para verificar: adecuada expansión pulmonar, posición de tubo oro traqueal, sonda nasogástrica, catéteres umbilicales, aparición de atelectasia, neumotórax, neumomediastino.

#### Administración de 2da y /o 3era dosis de SURVANTA:

- Evaluación clínica y gasométrica 4 a 6 horas después de la 1era dosis
- Administrar en caso de:
  - Requerimientos de O<sub>2</sub> > 50% para mantener SatO<sub>2</sub> 90-95% por más de 1 h
  - PMVA > 9 para lograr meta de SatO<sub>2</sub> 90-95%
- Habiendo descartado otras complicaciones:
  - Escape aéreo
  - Cardiopatía congénita
  - Complicaciones propias del VM: obstrucción del TOT, mala posición del TOT
- Recordar iniciar weaning y ajustar los parámetros ventilatorios a la baja precozmente una vez administrado el surfactante, no es necesario esperar GS para iniciar weaning posterior a la administración de surfactante, guiarse por satO<sub>2</sub> y clínica ventilatoria

#### WEANING y EXTUBACIÓN

<b>&lt;28 semanas de EG:</b>
------------------------------

- Paso de VAFO a VMC:
  - Más de 24 h de vida, gases normales en al menos 2 controles, SatO<sub>2</sub> 90-95% con:
    - FiO<sub>2</sub> <50%
    - PMVA < 8 cmH<sub>2</sub>O
    - PCO<sub>2</sub> < 55 mm Hg
    - Amplitud <12
- Conectar a modalidad SIMV+ PS
  - PIP 20 –25 cmH<sub>2</sub>O
  - PEEP 5 – 6 cmH<sub>2</sub>O
  - PS 10 – 12 cmH<sub>2</sub>O (50% del PIP)
  - FR 40/min
  - TI 0,30
  - FiO<sub>2</sub> para SatO<sub>2</sub> 90 – 95%. Establecer objetivos de Vt: 4-6 mL/Kg.
- Extubar a CPAP ciclado si más de 24h con estabilidad respiratoria en VMC:
  - PIM < 18
  - PEEP 5
  - FR <30 /min
  - FiO<sub>2</sub> < 35% para SatO<sub>2</sub> 90-95%
  - Verificar en última Rx ausencia de atelectasias o escape aéreo previo a extubar
- Post extubación preferir posición prono y verificar adecuado cierre de boca.
- Control de GS y radiografía de tórax en la atención siguiente a la extubación.

**>28 y ≤32 semanas de EG:**

- Extubar a CPAPb:
  - o Si Más de 6 h de estabilidad respiratoria:
    - $FiO_2 < 35\%$  para  $SatO_2$  90-95%
    - Parámetros ventilatorios mínimos:
      - PIM 20
      - PEEP 5
      - FR 20
- Parámetros de CPAPb:
  - o PEEP 5-6
  - o  $FiO_2$  para  $SatO_2$  90-95%:
- Control de GS y radiografía de tórax en la atención siguiente a la extubación.
- Recordar:
  - o Evaluar cada 3 horas control Radiografía.
  - o Estimulo mínimo:
    - Atención integral cada 6 horas.
    - Muda y descompresión cada 3 horas.

Anexo 1.

Monitoreo Clínico De Enfermería Del Paciente Ventilado.

**Paciente en VAFO:**

- Meta de SatO<sub>2</sub> 90-95%
- Monitoreo continuo de vibración torácica y parte alta abdominal (relacionado con Amplitud)
- Evaluar RxTx: posición adecuada del tubo oro traqueal, 8-9 espacios intercostales
- En cada toma de muestra de GS (arteriales o venosos) registrar en RCE DCO<sub>2</sub> que marca el ventilador al momento de la toma.
  - o Verificar adecuada temperatura y humidificación de circuito
  - o Evitar aspiración y desconexión de circuito (des reclutamiento alveolar)

**Paciente en Naricera, CPAP o VMC:**

- Meta de SatO<sub>2</sub> 90-95%
- Verificar adecuada expansión del tórax
- Verificar signos de dificultad respiratoria según escala de Silverman y Anderson. (Anexo 1)
- Verificar en el ventilador alarmas de volumen minuto

**Alarmas Volumen Minuto**

Peso (g)	p10	p50	p90
500-1000	230	400	600
1000-2500	250	400	600
2500-5000	170	300	500

- o Alarma superior:  $(\text{peso (kg)} \times \text{VM (p90)} \times 1,2 / 1000)$
- o Alarma inferior:  $(\text{peso (kg)} \times \text{VM (p10)} \times 0.8 / 1000)$

Anexo 2.

Tablas de conversión para bebés con cánula nasal

FiO<sub>2</sub> efectivo con cánula nasal.

- Ejemplo: ¿Cuál es la FiO<sub>2</sub> efectiva de un bebé de 1,5 kg con una cánula al 100 % con un flujo de 0,25 LPM?
- Respuesta: Use 1,5 KG y 0,25 LPM en la Tabla 1 para obtener un factor de 17. Use el factor de 17 y 100 % de oxígeno en la Tabla 2 para obtener una FiO<sub>2</sub> efectiva de 34 %.

Tabla 1: Factor según flujo y peso

Flow (LPM)	Weight (KG)								
	0.7	1	1.25	1.5	2	2.5	3	3.5	4
0.01 = 1/100	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0.03 = 1/32	4	3	3	2	2	1	1	1	1
0.06 = 1/16	9	6	5	4	3	3	2	2	2
0.13 = 1/8	18	13	10	8	6	5	4	4	3
0.15 = 3/20	21	15	12	10	8	6	5	4	4
0.25 = 1/4	36	25	20	17	13	10	8	7	6
0.50 = 1/2	71	50	40	33	25	20	17	14	13
0.75 = 3/4	100	75	60	50	38	30	25	21	19
1	100	100	80	67	50	40	33	29	25
1.25 = 1 1/4	100	100	100	83	63	50	42	36	31
1.50 = 1 1/2	100	100	100	100	75	60	50	43	38
2	100	100	100	100	100	80	67	57	50
3	100	100	100	100	100	100	100	86	75
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Factor = 100 \* min(1, LPM/KG)

Tabla 2: FiO<sub>2</sub>

Factor	Oxygen 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
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	24	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
25	21	21	22	23	26	28	41
29	21	21	22	24	27	29	44
30	21	21	22	24	27	30	45
31	21	21	22	24	27	30	45
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	54
43	21	21	23	25	29	33	55
50	21	22	23	26	31	36	61
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
















FiO<sub>2</sub> = 21 + Factor \* (Concentration-21)/100

Anexo 3.

Escala de Silverman y Anderson (Valoración de dificultad respiratoria neonatal)

SIGNOS	0 puntos	1 punto	2 puntos
Movimientos toraco-abdominal	Sincronizado	Hundimiento de tórax y abdomen	Discordancia
Tiraje intercostal	Ausente	Apenas visible	Marcada
Retracción xifoidea	Sin retracción	Apenas visible	Marcada
Aleteo nasal	Ausente	Mínima	Marcada
Quejido espiratorio	Ausente	Audible con estetoscopio	Audible

- 0 puntos: Sin dificultad respiratoria
- 1 a 3 puntos: Con dificultad respiratoria leve
- 4 a 6 puntos: Con dificultad respiratoria moderada
- 7 a 10 puntos: Con dificultad respiratoria severa

Observar	Puntuación		
	0	1	2
Concordancia Toraco Abdominal	 Expansión coordinada	 Hundimiento Tórax/abdomen	 Discordancia
Tiraje Intercostal	 Ausente	 Débil	 Marcado
Retracción Xifoidea	 Ausente	 Ligeramente Visible	 Marcado
Aleteo Nasal	 Ausente	 Mínimo	 Marcado
Quejido Respiratorio	 Ausente	 Audible c/ estetoscopio	 Audible a Distancia



## Anexo 4.

Check list monitoreo clínico enfermería VAFO

Monitorización	Cumple	No cumple
Meta SatO <sub>2</sub> : 90-95%		
Alarmas de SatO <sub>2</sub> : 88-96%		
Vibración torácica + parte alta abdominal.		
Rx Tx: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8-9 EIC</li> <li>- Sin signos de enfisema intersticial</li> </ul>		
Registro DCO <sub>2</sub>	DCO <sub>2</sub> :	
Adecuada temperatura y humidificación de circuito.		
Evita aspiración y desconexión de circuito. (si no cumple: registrar motivo)		<b>Motivo:</b>

**Anexo 5:**
Check list Monitoreo clínico enfermería paciente en VM.

Monitorización	Cumple	No cumple	Observación (*)
Meta SatO <sub>2</sub> 90-95%			
Alarmas de SatO <sub>2</sub> : 88-96%			
Expansión adecuada de tórax (* EIC)			
Signos de dificultad respiratoria (* Ptje. según escala)			
Verificar alarmas volumen minuto (* Registro alarma superior e inferior)			AS:  AI:
Verificar volumen corriente según ml/kg (* Registro VC)			VC:

## Anexo 6:

Check list Radiografía de tórax

Evaluación Rx Tx AP	Cumple	No cumple
Adecuada expansión pulmonar		
Posición correcta TET		
Posición correcta SNG		
Posición correcta de CVU - CAU (según corresponda )	CVU: CAU:	CVU: CAU:
Ausencia atelectasia, neumotórax, neumomediastino, enfisema intersticial		Observación:

## Bibliografía

1. Doyle Lex W., Carse Elizabeth., Adams Anne-Marie, et al. Ventilation in Extremely Preterm Infants and Respiratory Function at 8 Years. *N Engl J Med* 2017; 377:329-337
2. Michael D. Schreiber, M.D., Jeremy D. Marks, M.D. Noninvasive Ventilation in the Premature Newborn — Is Less Always More? *N Engl J Med* 2017; 377:386-388
3. Schmölzer GM, Kumar M, Pichler G, Aziz K, O'Reilly M, Cheung PY. Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2013 Oct 17;347:f5980. doi: 10.1136/bmj.f5980. Erratum in: *BMJ*. 2014;348:g58. PMID: 24136633; PMCID: PMC3805496.
4. Subramaniam P, Ho JJ, Davis PG. Prophylactic or very early initiation of continuous positive airway pressure (CPAP) for preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Oct 18;10(10):CD001243. doi: 10.1002/14651858.CD001243.pub4. PMID: 34661278; PMCID: PMC8521644.
5. Robbins M, Trittmann J, Martin E, Reber KM, Nelin L, Shepherd E. Early extubation attempts reduce length of stay in extremely preterm infants even if re-intubation is necessary. *J Neonatal Perinatal Med*. 2015;8(2):91-7. doi: 10.3233/NPM-15814061. PMID: 26410431.
6. Oden, N.L., & Phelps, D.L. (2000). STOP-ROP Effective FiO2 Conversion Tables for Infants on Nasal Cannula.