

# ALTO FLUJO EN HOSPITALIZACIÓN PEDIÁTRICA



OCTUBRE 2014

- Nuevos tratamientos para la patología hipoxémica?
- Qué es la oxigenoterapia de alto flujo (OAF)?
- Cual sería su indicación?
- Se puede o debe utilizar en planta de hospitalización pediátrica?
- Cuando plantearse el ingreso en UCI??

## **OBJETIVO DE LA SESIÓN**

---



- **OAF** comenzó en las Unidades de CIN como alternativa a la CPAPn
- Ha demostrado su eficacia y seguridad en lactantes con bronquiolitis
- Los beneficios deben ser observados en los primeros 60-90 minutos...sino considerar otro soporte ventilatorio más agresivo

## **OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO**

---

# Guía de Práctica Clínica sobre Bronquiolitis Aguda

GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA EN EL SNS  
MINISTERIO DE SANIDAD Y POLÍTICA SOCIAL



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
E INNOVACIÓN



MINISTERIO  
DE SANIDAD  
Y POLÍTICA SOCIAL

Plan de Calidad  
del Sistema Nacional  
de Salud



Generalitat de Catalunya  
Departament  
de Salut





ANALES DE PEDIATRÍA

[www.elsevier.es/anpediatr](http://www.elsevier.es/anpediatr)



EDITORIAL

**Novedades en el tratamiento de la bronquiolitis: perspectivas en el 2013**

**Recent advances in the treatment of bronchiolitis: perspectives for 2013**

**O. Ramilo\* y A. Mejías**

*Department of Pediatrics, Division of Infectious Diseases, Center for Vaccines and Immunity, The Research Institute at Nationwide Children's Hospital, The Ohio State University College of Medicine, Columbus, Estados Unidos*

- BRONCODILATADORES: realizar prueba de tratamiento
- **SUERO HIPERTÓNICO: revisión Cochrane → USAR ± BD**
- GLUCOCORTICOIDES ¿?
- FISIOTERAPIA RESPIRATORIA: NO
- OTROS TRATAMIENTOS
  - ANTIBIÓTICOS: < 60 días
  - SURFACTANTE: ¿VM?
  - antivíricos,
  - montelukast, mucolíticos, antitusígenos,

# GUÍA PARA LA BRONQUIOLITIS

---



- SSH ± BD, SURFACTANTE
- SOPORTE, HIDRATACIÓN, NUTRICIÓN
- OXIGENOTERAPIA

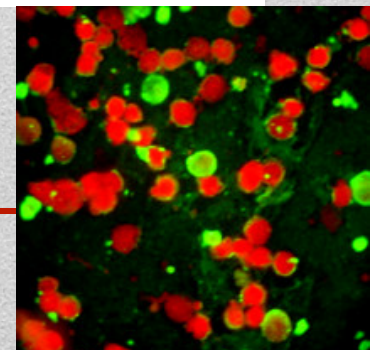


# GUÍA PARA LA BRONQUIOLITIS

---

B	No se recomienda la realización sistemática de un test de detección de virus en la valoración de los pacientes con bronquiolitis aguda porque no modifica su tratamiento.
A	Los test para VRS pueden ser útiles para establecer cohortes hospitalarias cuando no es posible aislar a los pacientes.
✓	La determinación de los virus respiratorios en los pacientes con bronquiolitis aguda puede tener un interés epidemiológico.
D	Por el momento no parece que la determinación de otros virus respiratorios sea de utilidad para el manejo de los pacientes con bronquiolitis aguda.
✓	Sería deseable aislar a todos los pacientes con bronquiolitis aguda, o en su defecto establecer cohortes en función de todos los virus que sea posible determinar.
D	En caso de considerar necesario el estudio del VRS para establecer cohortes hospitalarias, si es en época epidémica, se puede utilizar un test de detección rápido.
✓	Para los estudios de investigación o en los casos en los que el diagnóstico del paciente sea dudoso pueden ser de utilidad las técnicas moleculares.

# DETECCIÓN DEL VRS???

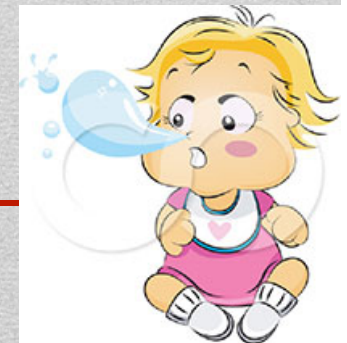




- edad inferior a 4-6 semanas,
- rechazo de alimento o intolerancia digestiva (ingesta aproximada inferior al 50% de lo habitual),
- deshidratación,
- letargia,
- historia de apnea,
- taquipnea para su edad,
- dificultad respiratoria moderada o grave (quejido, aleteo nasal, tiraje o cianosis),
- saturación de oxígeno < 92 % en aire ambiente,
- presencia de las comorbilidades: cardiopatía clínicamente significativa, hipertensión pulmonar, enfermedad neuromuscular, neumopatía dependiente de oxígeno e inmunodeficiencia,
- cuando el diagnóstico es dudoso.

# CRITERIOS DE INGRESO

---



Se recomienda tener en cuenta los siguientes factores para decidir el ingreso:

- la presencia de otras comorbilidades: cardiopatía, enfermedad pulmonar crónica, historia de prematuridad, síndrome de Down,
- el inicio de la sintomatología < 24-48 h y la evolución rápida de la sintomatología,
- situación socioeconómica del entorno, factores geográficos y dificultad de transporte,
- capacidad de los padres o cuidadores para evaluar la gravedad del niño/a.

# CRITERIOS DE INGRESO

---

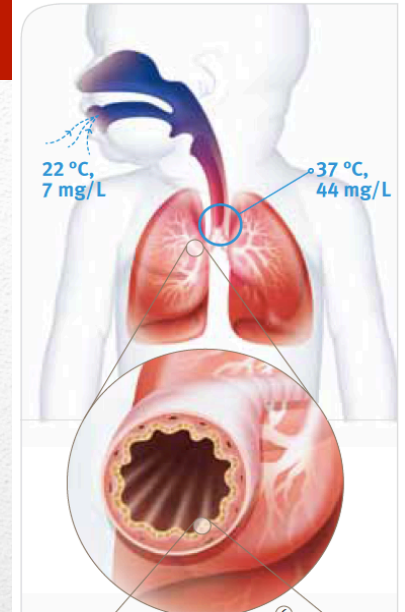




- **2 TIPOS: ALTO Y BAJO FLUJO**

Debe administrarse caliente y húmedo

- **HÚMEDO: SECO** = Alteración actividad ciliar, de los movimientos del moco. Retención de secreciones. Inflamación y necrosis del epitelio ciliado (infiltración bacteriana de la mucosa, atelectasias, neumonía)
- **CALIENTE**: Disminuye el gasto metabólico y por tanto el consumo de O<sub>2</sub>



# **OXIGENOTERAPIA**

---







# SISTEMAS DE BAJO FLUJO

CÁNULA DE OXÍGENO		MÁSCARA DE OXÍGENO		MASK DE OXÍGENO CON RESERVORIO (Con bolsa de reservorio Reinhalatoria)		MASK DE OXÍGENO CON RESERVORIO (Con bolsa de reservorio NO Reinhalatoria)	
Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno	Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno	Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno	Litros x minuto	Porcentaje Oxígeno
1	24%						
2	28%						
3	32%						
4	36%						
5	40%						
6		5-6	40-45%				
7		6-7	45-50%				
8		7-8	55-60%				
9				8	60%	8 a 12 LITROS	90 – 99%
10				65%			
11				70%			
12				75%			
				10	70%		
				11	75%		
				12	80%		

# OXIGENOTERAPIA BAJO FLUJO



---

# VENTILACIÓN NO INVASIVA



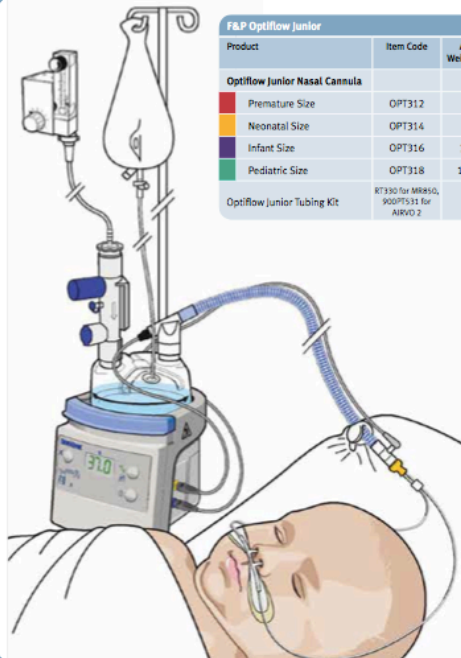
- Gas + humidificador calentador + circuito que no condense + gafas-cánulas cortas (según flujos)

Figura 2. Sistemas Vapotherm y Fisher&Paykel



**OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO**

# Nasal Cannula



F&P Optiflow Junior				
Product	Item Code	Approx. Weight Range	Max. Flow Rate (L/Min)	Spare Wiggiepads
<b>Optiflow Junior Nasal Cannula</b>				
Premature Size	OPT312	<2kg	8	OPT010
Neonatal Size	OPT314	1-8kg	8	OPT012
Infant Size	OPT316	3-15kg	20	OPT012
Pediatric Size	OPT318	12-22kg	25	OPT012
Optiflow Junior Tubing Kit	RT330 for MR850, 900/PT531 for ARV02	N/A	Refer to Optiflow Junior Nasal	N/A







aire	oxigeno	flujo total	%
0,5	0	0,5	21,00
0,5	0,5	1	60,50
1	0,5	1,5	47,33
1,5	0,5	2	40,75
2	0,5	2,5	36,80
2,5	0,5	3	34,17
3	0,5	3,5	32,29
3,5	0,5	4	30,88
4	0,5	4,5	29,78
4,5	0,5	5	28,90
5	0,5	5,5	28,18
5,5	0,5	6	27,58
0,5	1	1,5	73,67
1	1	2	60,50
1,5	1	2,5	52,60
2	1	3	47,33
2,5	1	3,5	43,57
3	1	4	40,75
3,5	1	4,5	38,56
4	1	5	36,80
4,5	1	5,5	35,36
5	1	6	34,17
0,5	1,5	2	80,25
1	1,5	2,5	68,40

- **Alto flujo?**
  - Neonatos 2-8 lpm
  - Niños 4-20 lpm
  - Adultos 5-40 lpm
- Iniciar flujos bajos

*Tabla 3. Flujo de gas según peso*

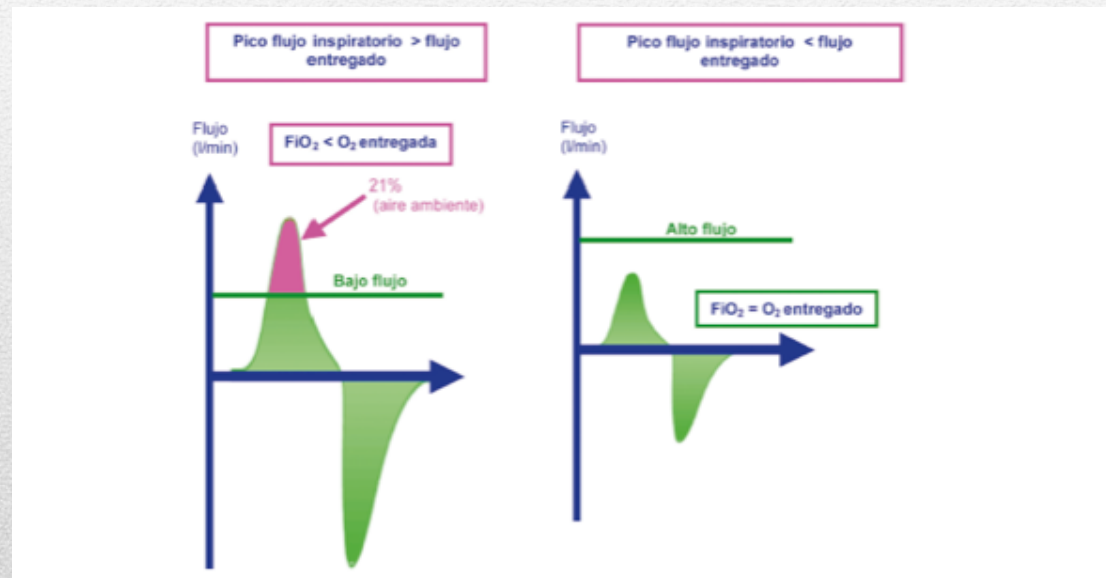
Peso (kg)	Flujo (lpm)
3-4	5
4-7	6
8-10	7-8
11-14	9-10
15-20	10-15
21-25	15-20
> 30	≥ 25

# OAF

---



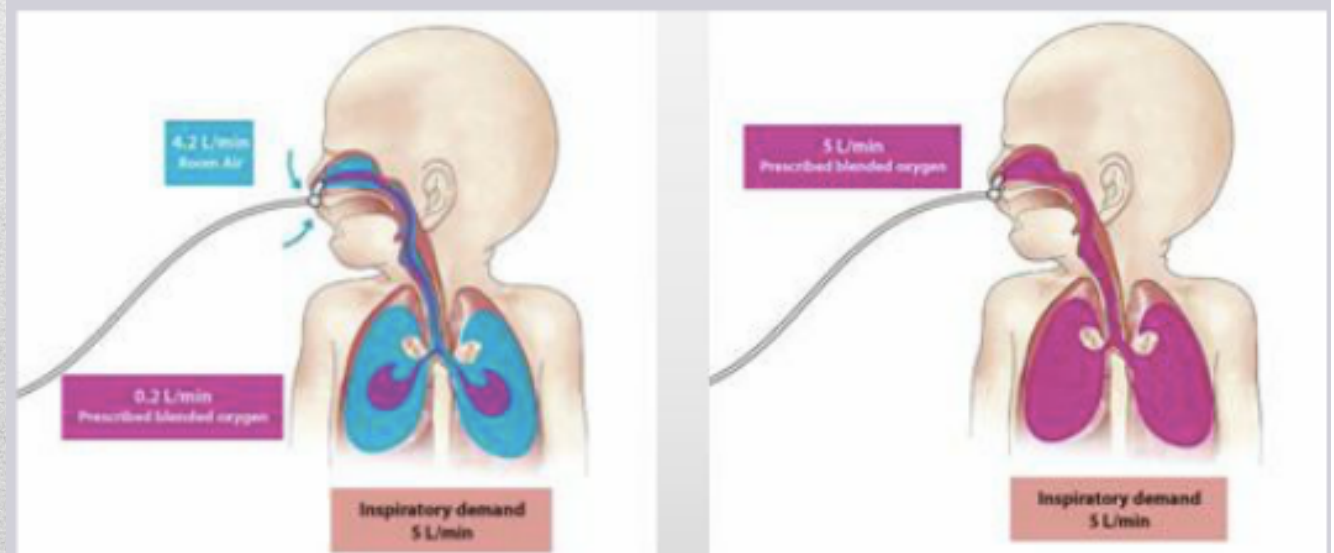
- Mezclas de gas con  $FiO_2$  a velocidades de flujo que exceden las demandas del paciente.



# ¿SISTEMA DE ALTO FLUJO?

---

- LAVADO DEL ESPACIO MUERTO NASOFARÍNGEO
  - Flujo de gas inspirado mayor flujo pico del paciente
- DISMINUCIÓN RESISTENCIA INSPIRATORIA (supera el flujo insp del paciente)
- BENEFICIO SOBRE EL MOV CILIAR Y ACLA SECRECIONES
- **No influye ni en el pH ni FC**
- **PEEP?**



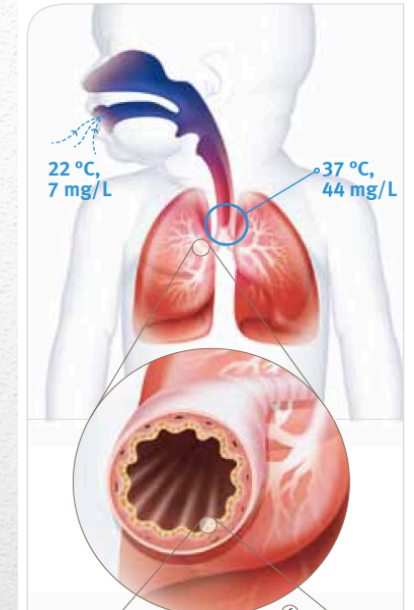
# MECANISMO DE ACCION



- Flujos elevados de mezcla aire y oxígeno

- **Indispensable:**

- Calentado (37°C)
- Humidificación (100% humedad relativa. Absoluta 44 mg/l)



# **OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO**

## Humedad absoluta

Una medida de la masa total de vapor de agua contenido en un volumen dado de gas.

HA

## Humedad relativa

La comparación de la cantidad de vapor de agua contenida en un gas en relación a la cantidad máxima que puede contener.

HR

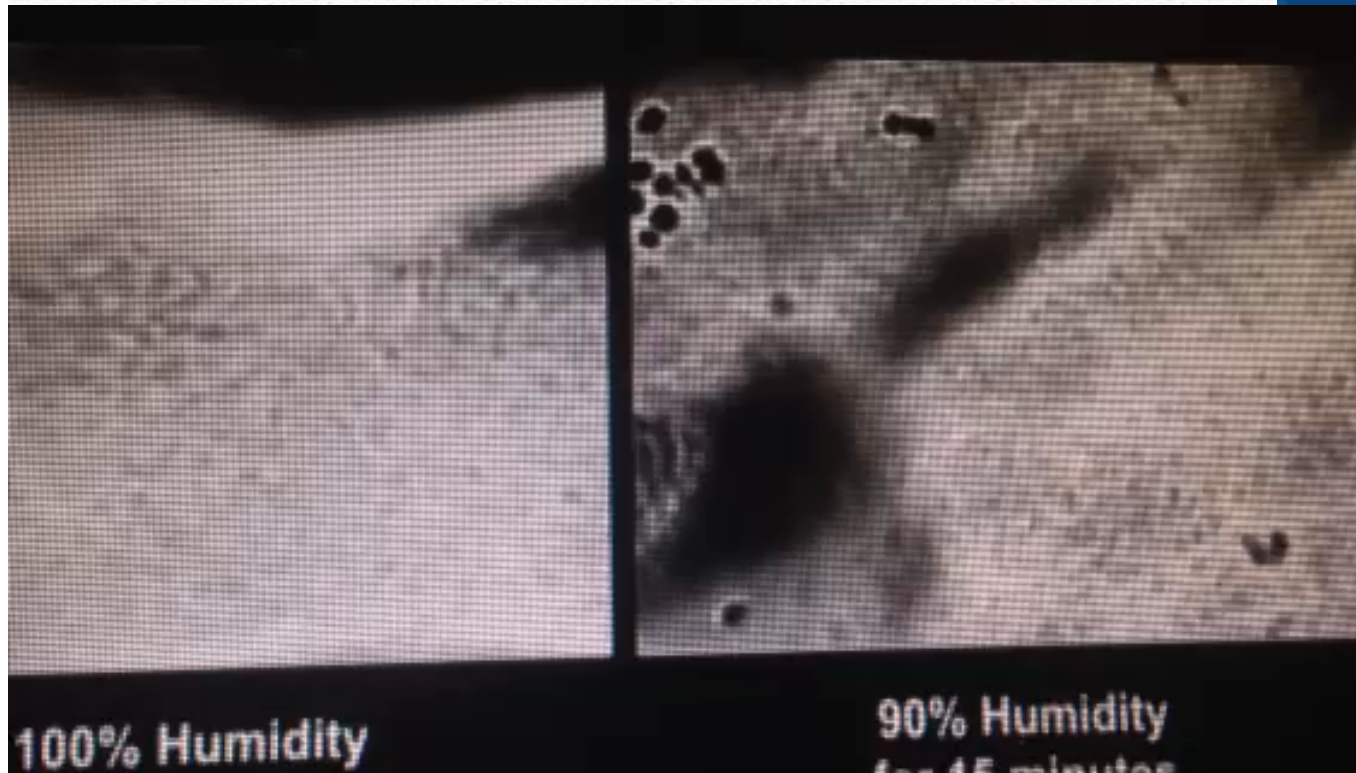
## La temperatura afecta a la humedad

Un gas caliente puede contener más vapor de agua que un gas frío.

°C

## El tamaño sí importa

Es físicamente imposible que el vapor de agua transporte bacterias y virus.



100% Humidity

90% Humidity  
for 15 minutes



- Bronquiolitis moderada
- Apneas
- Hipoxemia ( $O_2 >40-60\%$ ) que no responden a bajo flujo
- Post-extubación
- Insuficiencia cardíaca o respiratoria moderada

# INDICACIONES

---

**Conclusiones:** La ventilación con alto flujo consigue una mejoría significativa de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y de la escala de gravedad en los pacientes con bronquiolitis. Permite un tratamiento de estos pacientes en planta de hospitalización, sin asociar efectos adversos, reduciendo los ingresos en la UCIP.

Podemos concluir que la oxigenoterapia de alto flujo mediante el sistema Fisher & Paykel® es una terapia eficaz, segura y sencilla de utilizar en las plantas de hospitalización de pediatría general y permite disminuir el porcentaje de ingreso en la UCIP en los pacientes con bronquiolitis aguda, con el consiguiente ahorro de estancias y el impacto económico que ello representa.

## **Impacto clínico de la implantación de la ventilación por alto flujo de oxígeno en el tratamiento de la bronquiolitis en una planta de hospitalización pediátrica**

**F. González Martínez\*, M.I. González Sánchez y R. Rodríguez Fernández**

*Departamento de Pediatría, Sección de Pediatría Lactantes, Hospital Infantil Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España*

Recibido el 9 de septiembre de 2012; aceptado el 29 de noviembre de 2012



## High flow therapy versus hypertonic saline in bronchiolitis: randomised controlled trial.

Bueno Campaña M<sup>1</sup>, Olivares Ortiz J<sup>1</sup>, Notario Muñoz C<sup>1</sup>, Rupérez Lucas M<sup>1</sup>, Fernández Rincón A<sup>2</sup>, Patiño Hernández O<sup>1</sup>, Calvo Rey C<sup>2</sup>.

### + Author information

#### Abstract

**OBJECTIVE:** To demonstrate that heated humidified high-flow nasal cannula (HHHFNC) is superior to inhaled hypertonic saline solution (HSS) in improving respiratory distress in moderate bronchiolitis. In addition, it could improve comfort and reduce length of hospital stay (LOS) and admission to Paediatric Intensive Care Unit (PICU).

**DESIGN:** Randomised Clinical Trial from 1 October 2010 to 31 December 2012.

**SETTING:** Two urban secondary (no PICU available) paediatric hospitalisation units.

**PATIENTS:** Hospitalised children aged up to 6 months with moderate acute bronchiolitis (Respiratory Distress Assessment Instrument, RDAI  $\geq 4$ ).

**INTERVENTION:** Patients were randomised to HHHFNC or HSS. All of them received epinephrine as bronchodilator.

**MAIN OUTCOMES:** Primary outcome was difference in mean Respiratory Assessment Change Score (RACS) between both groups measured in six previously defined consecutive moments. Secondary outcomes were difference in mean comfort scores in this period, LOS and rate of PICU admission.

**RESULTS:** Seventy-five previously healthy patients were enrolled. Mean age was 2.4 months (95% CI 2.04 to 2.76). 43 were allocated to HSS group and 32 in HHHFNC. Data of 1 patient were lost, and 8 changed group over the study period. Intention-to-treat principle was applied. There were no significant differences in mean RACS and mean comfort scores between groups at the evaluation points. Median LOS or PICU admission rate were similar in both groups. No adverse events were observed.

**CONCLUSIONS:** HHHFNC was not superior to HSS in treatment of moderate acute bronchiolitis with respect to severity and comfort scores, LOS or PICU admission rate.



INDICE DE OXIGENACIÓN: Clasifica la gravedad del SDRA.

- **PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>**

- NORMAL: >300
- <300 Hipoxemia
- <200 Hipoxemia severa = Valorar mayor intervención

**PATOLOGÍA HIPOXÉMICA: valoración de la gravedad**  
**¿Cuándo planteamos remitir paciente a UCI?**

---

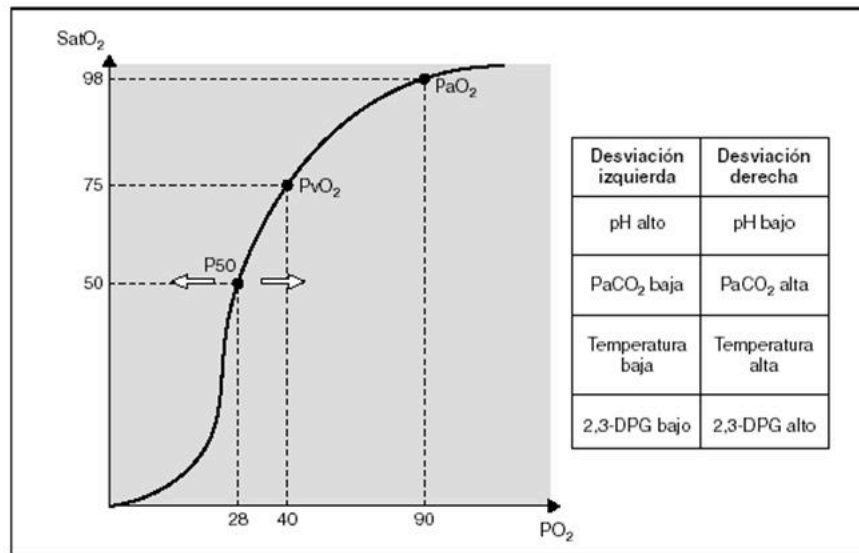


- **$PaO_2/FiO_2 = SatO_2 / FiO_2$** 
  - **Ha demostrado relación cuando SatO<sub>2</sub> 96-97%**

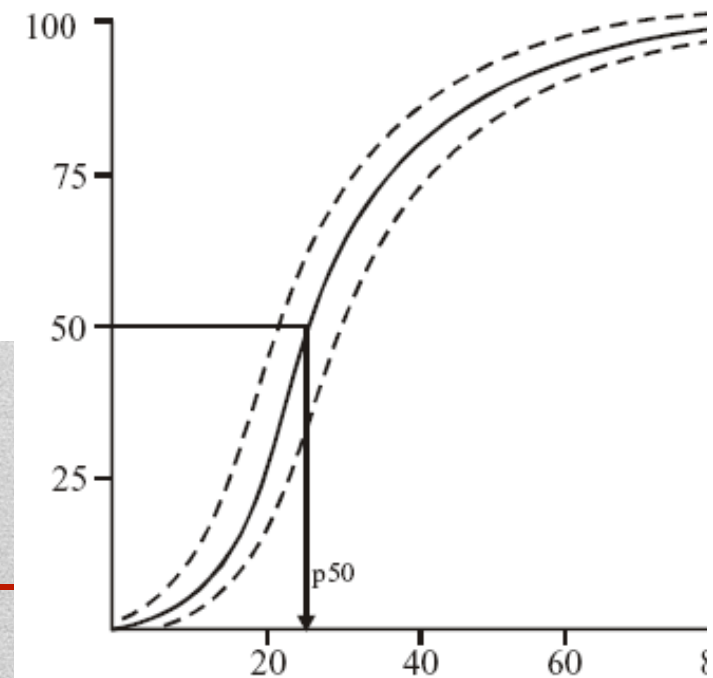
**PATOLOGÍA HIPOXÉMICA: valoración de la gravedad  
¿Cuándo planteamos remitir paciente a UCI?**

---

## CURVA DE DISOCIACION DE LA OXIHEMOGLOBINA



SatO <sub>2</sub>	PaO <sub>2</sub> (mmHg)
100 %	677
98,4 %	100
95 %	80
90 %	59
80 %	48
73 %	40
60 %	30
50 %	26
40 %	23
35 %	21
30 %	18





- Administrarle FiO2 para SatO2 100%
- Disminuir FiO2 hasta SatO2 96-98%
  - Por ejemplo si se consigue con FiO2 0,35:  
 $97/0,35 = 277$
- ¿Cuándo debo preocuparme o pasar a una terapia más agresiva?:
  - <300 Hipoxemia
  - <200 Hipoxemia severa = Valorar mayor intervención  
 $97/ X = 200: \mathbf{0,48}$
  - Los beneficios deben ser observados en los primeros 60-90 minutos...sino considerar otro soporte ventilatorio más agresivo

## ESTRATEGIA ADECUADA ANTE UN PACIENTE HIPOXÉMICO

---

- Hipoventilación: en pacientes con hipercapnia mantenida en los que el estímulo para el centro respiratorio es la hipoxemia
- Atelectasias absorptivas: la falta de nitrógeno en el pulmón, provoca inestabilidad en los alveolos
- Usar la menor dosis que permita corregir la hipoxemia
- $FiO_2 < 50\%$  parecen seguras. **Riesgo significativo  $> 60\%$**

# TOXICIDAD DEL OXÍGENO

---



