

1° Congreso Argentino de Neonatología.
**7° Jornadas Interdisciplinarias de Seguimiento del RN de Alto
Riesgo**
1° Jornada Nacional de Perinatología
1° Jornadas Argentinas de Enfermería Neonatal
**9° Reunión Nacional de Prevención de la Ceguera en la Infancia
por ROP**
Jornada de Formación de Instructores de RCP Neonatal
30 de septiembre, 1 y 2 de octubre de 2010

Taller: Oxigenoterapia.

Enf. Nora Baroli
Lic. Sonia Beatriz Rodas
soniabeatrizrodas@gmail.com

DESARROLLO PULMONAR

Embriogénico : 0 - 7 semanas

Desde el intestino anterior división de la vía respiratoria y formación de los bronquiolos terminales.

Pseudoglandular: 8 - 16 semanas

Tres generaciones de bronquiolos respiratorios, formación de los sáculos primitivos con células epiteliales tipo I y II, capilarización

Canalicular: 17 - 27 semanas.

Formación de sáculos de transición, aparición de los verdaderos alvéolos.

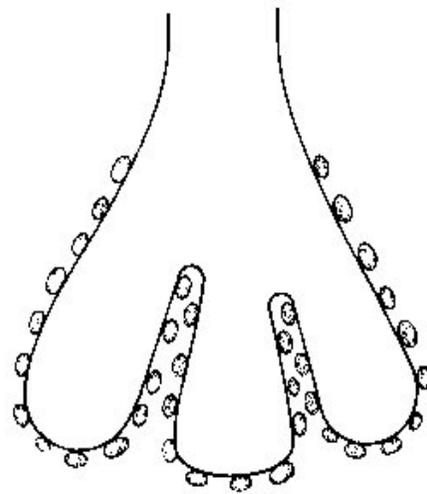
Sacular: 28 - 35 semanas.

Sáculos terminales formados, aparecen los verdaderos alvéolos.

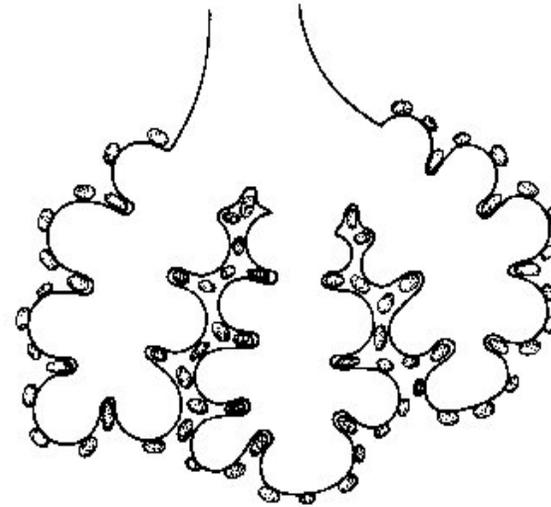
Alveolar: > 36 semanas.

Sáculos terminales formados, aparecen los verdaderos alveolos.

ESTADIOS SACULAR Y ALVEOLAR



SACCULAR



ALVEOLAR

FISIOLOGIA RESPIRATORIA

Vía aérea superior

Respirador nasal +/-
obligado

Desproporción
boca/lengua

Glotis profunda y anterior
(C7)

Laringe = reloj de arena

CRECIMIENTO PULMONAR

	30s	RNT	Adulto	Incremento
Volumen	25 ml	200 ml	5 L	23
Peso	20 - 25	50	800	16
N° Alvéolos	-----	50 M	300 M	6
Diámetro alveolar (micrones)	32	150	300	10
Ramificaciones Pulmonares.	24	24	24	0

ADMINISTRACION DE OXIGENO

- ❖ **EL OXIGENO ES LA DROGA QUE SE UTILIZA CON MAYOR FRECUENCIA EN LA TERAPIA INTENSIVA NEONATAL.**

ADMINISTRACION DE OXIGENO.

OBJETIVOS:

- ❖ Brindar cantidad suficiente de oxígeno a los tejidos para cubrir sus necesidades metabólicas.
- ❖ Mantener presión arterial de oxígeno y saturación de hemoglobina en rango normal.

De que depende la oxigenación tisular?

- ✓ Oxígeno inspirado.
- ✓ Del mecanismo de intercambio gaseoso intrapulmonar.
- ✓ Contenido de oxígeno de la sangre
- ✓ Gasto cardiaco
- ✓ Edema o isquemia tisular local.

INDICACIONES

- ❖ Alteración V/Q
- ❖ Shunt de Derecha a Izquierda
- ❖ Hipoventilación.
- ❖ Anormalidades de la Difusión.

OXIGENACIÓN

- Oxígeno → ingresa al organismo a través de los pulmones.
- 21% = 157 mmHg. PO_2 el aire.
- Transporte:
 - 5% disuelto
 - 95% unido a la Hemoglobina

OXIGENACIÓN

CONTENIDO ARTERIAL DE OXÍGENO

volumen total de oxígeno transportado en la sangre

Cada molécula de hemoglobina contiene 4 átomos
hierro combinadas con 4 moléculas de O_2

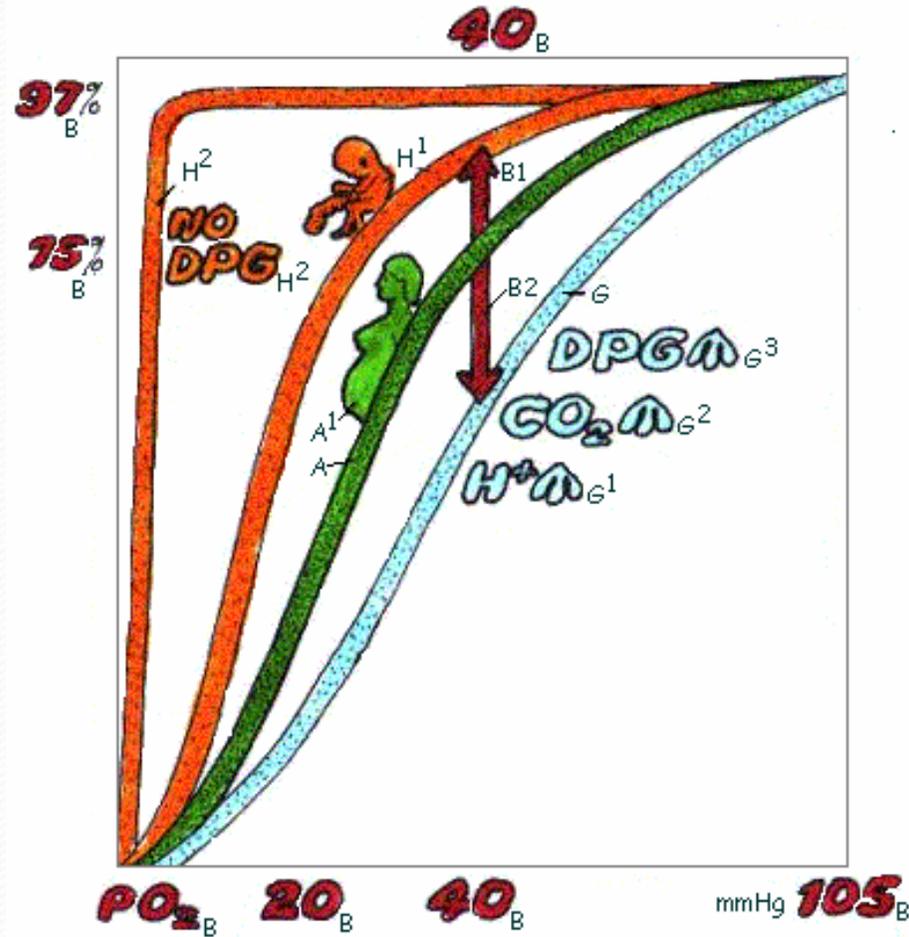
SATURACIÓN DE LA HEMOGLOBINA:

combinación de O_2 y hemoglobina

La Hb Fetal tiene ciertas **características** que la hacen diferente a la del adulto:

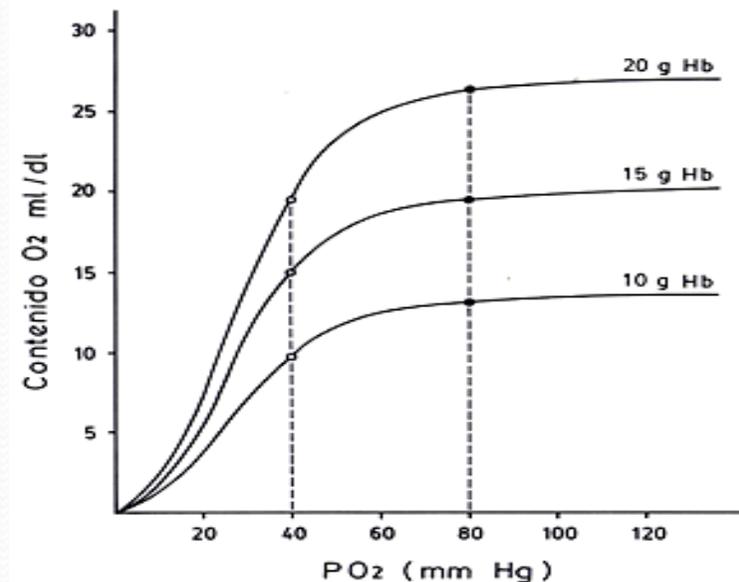
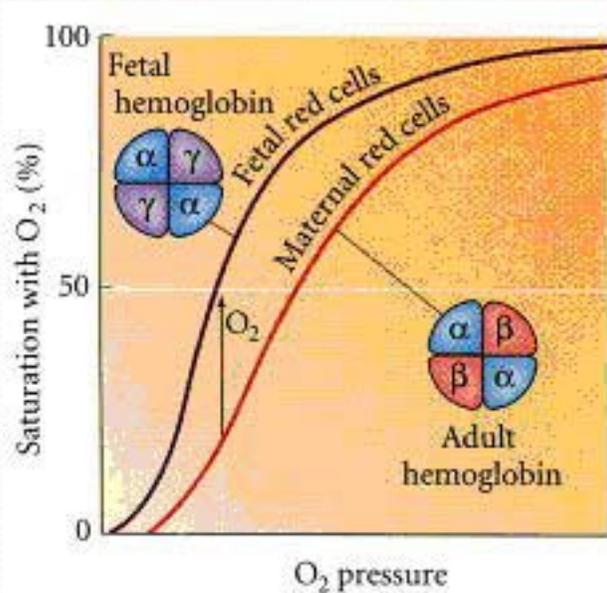
- ✓ Tiene **mayor afinidad por el O₂** que la Hb materna.
- ✓ Además, en condiciones normales la Hb fetal tiene una **curva de disociación desviada hacia la izquierda** con respecto a la del adulto, como podemos observar en la siguiente figura...

Desplazamientos de la curva

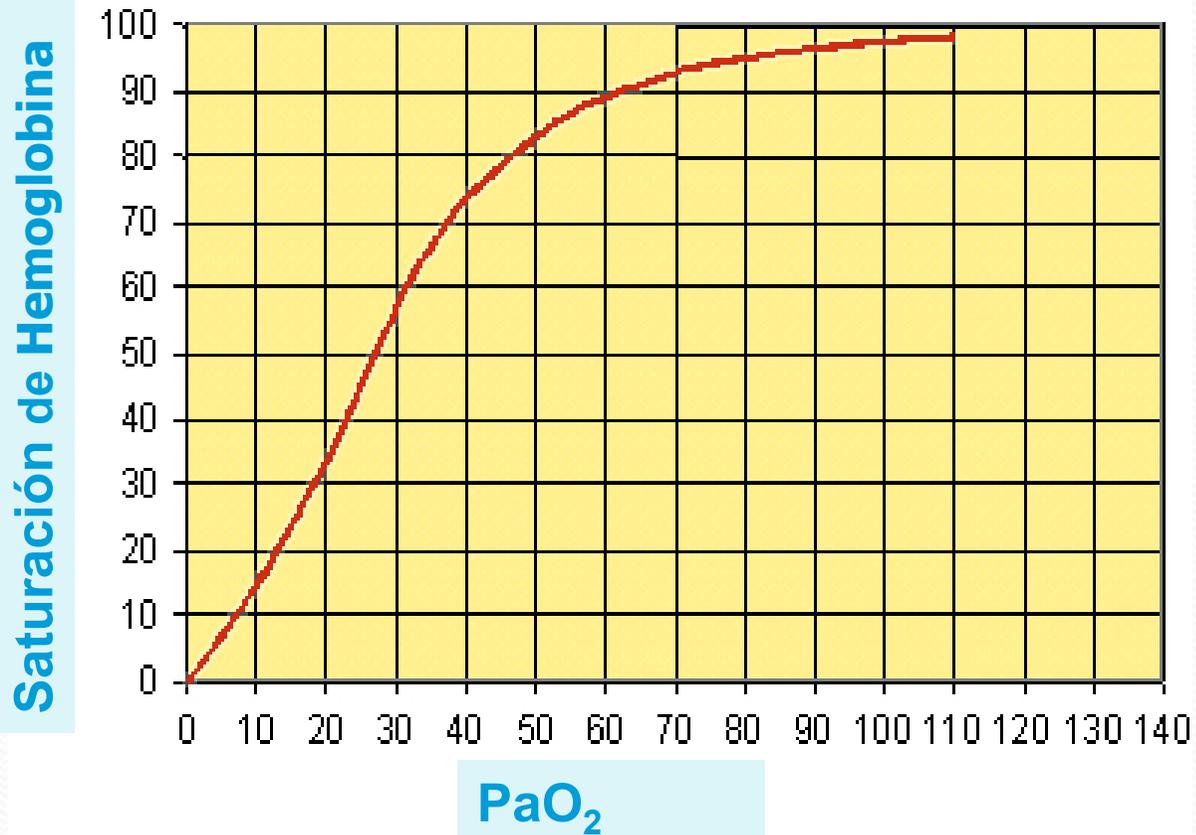


La **desviación a la izquierda** refleja que la liberación de O_2 a los tejidos se produce a niveles más bajos de PO_2 que en el adulto. Esto se debe a que el feto crece y se desarrolla en un **ambiente relativamente hipóxico**, pero con suficiente O_2 como para cubrir sus necesidades.

El rango normal de la **saturación arterial de O_2 en el feto** se encuentra entre el **30-70%**, zona que ocupa la mitad de la curva de disociación de la Hb F, por eso, pequeños cambios en el pH o en la PO_2 causan grandes variaciones en la saturación de O_2 de la Hb F.

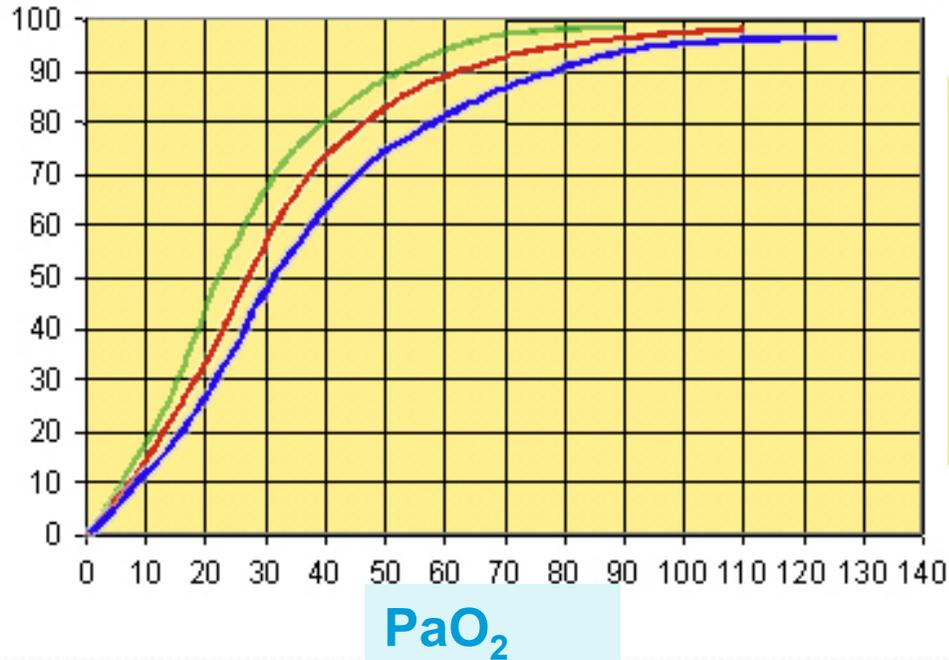


CURVA DE DISOCIACIÓN DE LA HEMOGLOBINA



CURVA DE DISOCIACIÓN DE LA HEMOGLOBINA

Saturación de Hemoglobina



- Fetal Hemoglobin
- Adult Hemoglobin
- Adult Hemoglobin at Low pH or in the presence of 2,3-DPG

ADMINISTRACION DE OXIGENO

- ❖ CONCENTRACION: puede variar entre 21% y 100%.
- ❖ FUENTES DE OXIGENO Y AIRE COMPRIMIDO SEPARADAS.
- ❖ BLENDER , MEZCLADOR DE GASES
- ❖ F_iO_2 : FRACCION INSPIRADA DE OXIGENO

ADMINISTRACION DE OXIGENO

- ❖ HUMIDIFICACION : esta relacionada a la forma de administración, gira alrededor de 80 y el 100%.
- ❖ TEMPERATURA: de la mezcla inspirada, debe ser la de la temperatura neutra del recién nacido.
- ❖ FLUJO: velocidad de la mezcla administrada, en litros por minutos.

ADMINISTRACION DE OXIGENO

ALTERACIONES GENERALES:

- ❖ Aumento del consumo de oxígeno.
- ❖ Alteración del equilibrio hídrico.
- ❖ Acidosis metabólica.
- ❖ Insuficiencia respiratoria progresiva.

ADMINISTRACION DE OXIGENO.

ALTERACIONES HISTOPATOLOGICAS:

- ❖ Modificación de cilias.
- ❖ Destrucción de glándulas y mucosas.
- ❖ Necrosis del epitelio.

ADMINISTRACION DE OXIGENO.

METODOS DE ADMINISTRACION

- ❖ CANULA NASAL.
- ❖ HALO CEFALICO.
- ❖ CPAP.
- ❖ BOLSA Y MASCARA.

CANULA NASAL

- ❖ Dispositivo utilizado en la administración en bajo flujo.
- ❖ Consta de dos tutores en la zona media , que se introducen en la parte anterior de las narinas.
- ❖ Se conecta directamente a la fuente de oxígeno.

CANULA NASAL

VENTAJAS:

- ❖ Administrar oxígeno en bajas concentraciones por periodos prolongados.
- ❖ Permite mejor manejo del neonato es segura y cómoda.

CANULA NASAL

DESVENTAJAS:

- ❖ La fijación puede provocar lesiones en piel.
- ❖ Los tutores pueden producir lesiones en la mucosa nasal.
- ❖ Si se desplaza el neonato no recibe la concentración de oxígeno requerida.

CANULA NASAL

EQUIPO:

- ❖ Cánula nasal.
- ❖ Fuente de oxígeno.
- ❖ Flujiómetro de 1 a 3 litros.
- ❖ Tubuladura.

CANULA NASAL

EQUIPO:

- ❖ Calentador humidificador.
- ❖ Agua destilada.
- ❖ Trampa de agua.
- ❖ Elementos de fijación.
- ❖ Saturómetro.

CANULA NASAL

PREPARACION DEL PACIENTE:

- ❖ Monitorizar neonato
- ❖ Ubicar en decúbito dorsal
- ❖ Verificar longitud de tutores
- ❖ Introducir tutores en narinas
- ❖ Fijar en ambas mejillas ,con apósito hidrocoloide

FRACCION INSPIRADA DE OXIGENO / RELACION CON EL FLUJO

LITROS DE OXIGENO
POR MINUTO.

1

2

3

FRACCION INSPIRADA DE
OXIGENO.

24

28

32

HALO CEFALICO

- ❖ Cilindro realizado en acrílico transparente, con una tapa en la parte superior

HALO CEFALICO

CONSTA DE TRES ABERTURAS:

- ❖ Abertura mayor: para el cuello y salida de sondas o tubuladuras.
- ❖ Orificio en "t": permite la entrada de la mezcla.
- ❖ Orificio en tapa: para introducir oxímetro.

HALO CEFALICO

VENTAJAS:

- ❖ Provee concentraciones de oxígeno calentado y humidificado.
- ❖ Puede alcanzar concentraciones cercanas al 100%.

HALO CEFALICO

DESVENTAJAS:

- ❖ Difícil adaptación en neonatos muy activos y de alto peso.
- ❖ Interfiere en la relación del neonato con los padres y el equipo de salud.

HALO CEFALICO

EQUIPO:

- ❖ Halo.
- ❖ Fuente de oxígeno y aire.
- ❖ Calentador – humidificador.
- ❖ Conector en "y".
- ❖ Oxímetro

HALO CEFALICO

PREPARACIÓN DEL EQUIPO:

- ❖ Cargar agua en el humidificador.
- ❖ Regule la T° 36 - 37°.
- ❖ Conectar fuente de oxígeno y aire con tubo en "y".
- ❖ Apertura de gases con un flujo de 8/10 lpm.

CPAP

- ❖ Se define como presión positiva continua en la vía aérea.
- ❖ Consiste en mantención de una presión supra-atmosférica en un neonato que respira espontáneamente.
- ❖ Se aplica de manera continua y el efecto se produce en la espiración.

CPAP

INDICACIONES:

- ❖ Neonatos que no pueden mantener el volumen pulmonar adecuado.
- ❖ Apneas del prematuro.
- ❖ Destete de la respiración mecánica.

CPAP

VENTAJAS:

- ❖ Método simple y rápido para su colocación.

CPAP

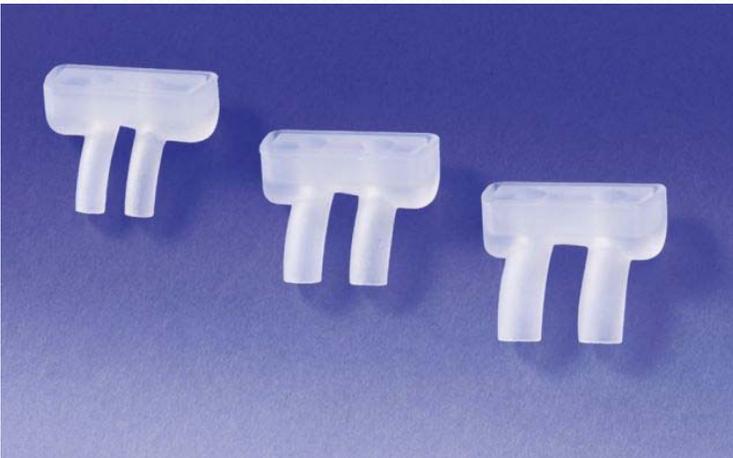
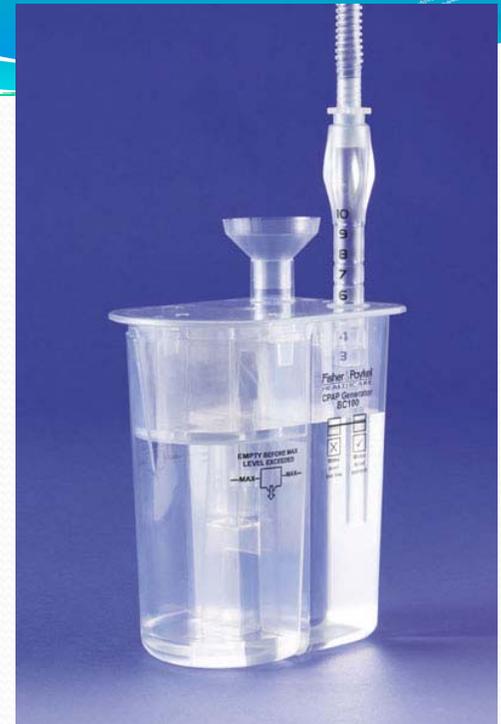
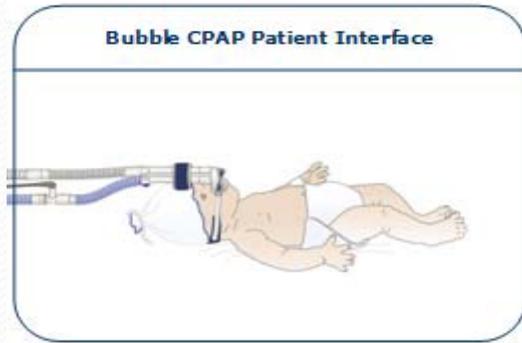
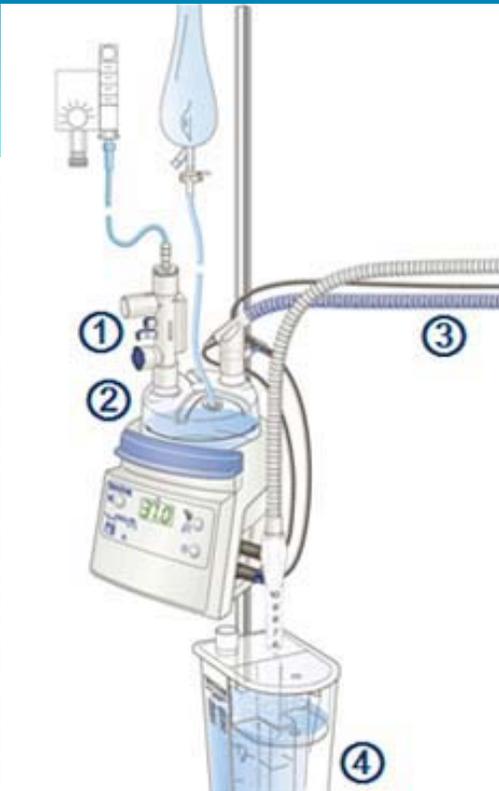
DESVENTAJAS:

- ❖ La presencia de gran variabilidad en la presión al final de la espiración, relacionado con la apertura de la boca.

CPAP

EQUIPO:

- ❖ Fuentes de aire y oxígeno .
- ❖ Respirador .
- ❖ Calentador - humidificador.
- ❖ Circuito para la circulación del gas.
- ❖ Dispositivo nasal o cánula nasofaríngea.



CPAP

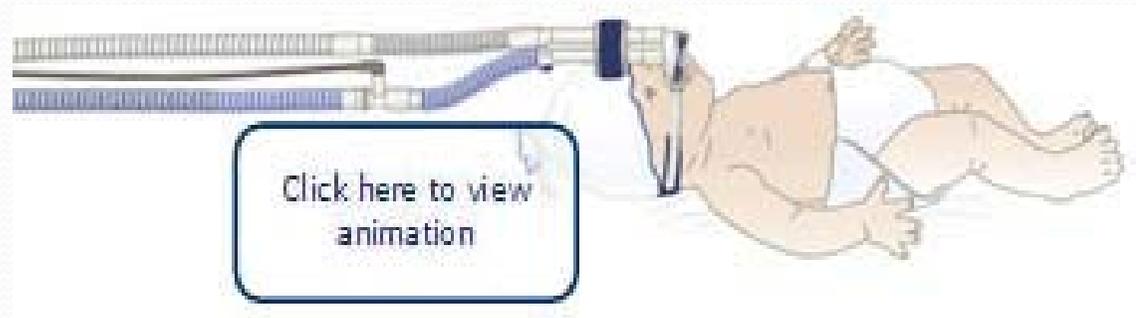
PREPARACIÓN DEL EQUIPO:

- ❖ Cargar el humidificador.
- ❖ Regular la temperatura 36°-37°.
- ❖ Conectar fuentes de aire y oxígeno.
- ❖ Apertura de gases.
- ❖ Conectar a la cánula.

CPAP

COMPLICACIONES:

- ❖ Obstrucción de la cánula nasal, cuando existen secreciones abundantes.
- ❖ Distensión gástrica por deglución de aire.
- ❖ Erosión del tabique nasal y /o necrosis.



[Click here to view animation](#)

Acciones de Enfermería.

- ❖ Observar coloración de mucosas y mecánica respiratoria.
- ❖ Registro de concentración de oxígeno, frecuencia de aspiraciones, características de las secreciones.
- ❖ Monitoreo de oximetría de pulso.
- ❖ Extracción de muestra arterial.

EFECTOS ADVERSOS

- ❖ RETINOPATÍA DEL PREMATURO.
- ❖ DISPLASIA BRONCOPULMONAR.

¡RECORDAR!

RECIEN NACIDO PREMATURO.	SATURACION DESEADA.	ALARMA MINIMA DEL SATUROMETRO	ALARMA MAXIMA DEL SATUROMETRO.
<1200 GRS. O <DE 32 SEMANAS.	88 A 92 %	85%	93%
> 1200GRS. O > DE 32 SEMANAS.	88 A 94 %	85%	95%



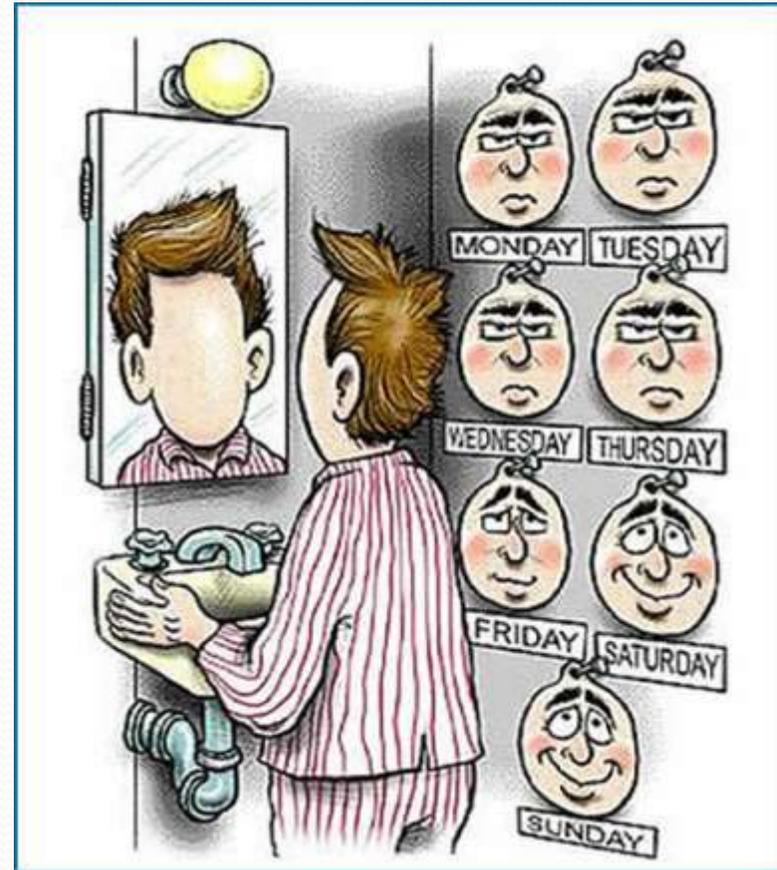
La selección e interpretación de los datos son de utilidad solamente cuando van asociados a un razonamiento clínico , basado en los elementos de la historia clínica, el examen físico y otros auxiliares diagnósticos.

Monitoreo invasivo y no invasivo del paciente crítico

- ✓ Es fundamental comprender que los monitores **no son terapéuticos** y que jamás deben separar al equipo de salud del lado del paciente.

Elección del monitor

- ✓ La **elección del monitoreo** va a depender de la condición del paciente, se justifica que éste sea invasivo cuando va a servir para cambiar conductas de manejo, dado su alto costo y riesgos potenciales que puede traer para el paciente



Oximetría de pulso (SpO₂)

- ✓ El monitoreo no invasivo de la oxigenación se ha convertido en un procedimiento estándar en las unidades de neonatología.



Oximetría del pulso

El **pulsioxímetro** mide la **saturación de oxígeno en los tejidos**, tiene un transductor con dos piezas, un emisor de luz y un foto detector, en forma de pinza.

Luego se lee la siguiente información en la pantalla: saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y curva de pulso.

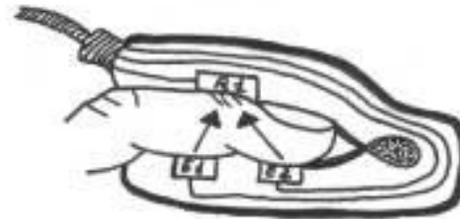
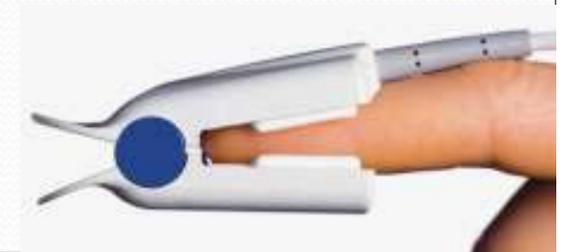


GRÁFICO 2: FUNCIONAMIENTO DEL SATURÍMETRO.

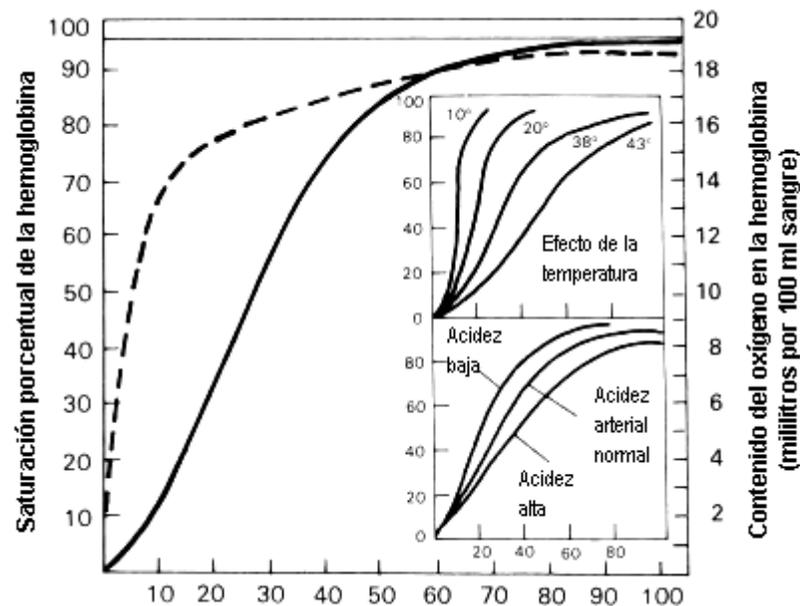
Principios de funcionamiento

- ✓ La proporción de la absorción de la luz roja e infrarroja enviada hacia un tejido se correlaciona con la proporción de la Hb oxigenada y desoxigenada en el tejido
- ✓ Los oxímetros convencionales determinan el componente arterial dentro de esta absorción, identificando los picos y valle a través del tiempo; de este modo se obtiene una absorción “sumatoria de pulso” independiente de las características de la absorción de las partes no pulsátiles del tejido



Oximetría del pulso

- ✓ La pulsioximetría **mide** la saturación de oxígeno en la sangre, pero **no mide** la presión de oxígeno (PaO_2), la presión de dióxido de carbono (PaCO_2) o el pH.





DISTINTOS MONITORES

Factores que influyen las mediciones

Ubicación del sensor:

- ✓ El diodo receptor de luz debe ser colocado exactamente opuesto al diodo emisor
- ✓ Ambos deben ser protegidos de la luz ambiental
- ✓ La luz que atraviesa el tejido puede generar lecturas “erróneamente” altas o bajas
- ✓ El sitio de colocación del sensor debe ser controlado c/ 6-8 hs
- ✓ Sensores altamente flexibles (descartables) proveen mejor contacto con la piel y por lo tanto, mejor relación señal-ruido

Relación entre la saturación de O₂ y la PaO₂

Saturación de O ₂	PaO ₂ (mmHg.)
100 %	677
98,4 %	100
95 %	80
90%	59
80%	48
73 %	40
60 %	30
50 %	26

Existe un **valor crítico: PaO₂ 60 mmHg.** que se corresponde con una **saturación del 90%**, por debajo de la cual, pequeñas disminuciones de la PaO₂ ocasionan descensos de saturaciones importantes. Por el contrario, por **encima del 95%**, grandes aumentos de la PaO₂ no suponen incrementos significativos de la saturación de oxígeno.

Ventajas

- ✓ La saturación es un determinante fisiológico básico de la entrega de O₂ tisular
- ✓ No requiere tiempo de precalentamiento o calibración
- ✓ Brinda lectura inmediata y continua
- ✓ Detecta cambios rápidos o transitorios de la saturación
- ✓ Mantenimiento considerablemente bajo
- ✓ Las quemaduras de la piel por el sensor son muy raras en relación con el monitoreo transcutáneo
- ✓ Mínimo efecto del movimiento, luz, perfusión y temperatura con el advenimiento de la “tecnología de extracción de señal” en la oximetría de pulso

Desventajas

- ✓ Falla en la detección de hiperoxia a saturación funcional > 94% y por lo tanto, enlentecimiento del destete de O₂, ya que no se evidencia la PaO₂ elevada
- ✓ No es confiable en casos de grave hipotensión o marcado edema.

Consideraciones prácticas

- ✓ La anemia no es un problema si la Hb es > 5 g/dl
- ✓ Efecto de las tinciones
 - ✓ La bilirrubina no tiene influencia
 - ✓ La tinción meconial de la piel puede causar lecturas falsamente bajas de SpO₂

Consideraciones prácticas

Presencia de Hb anormales

- ✓ CarboxiHb: SpO₂ es sobreestimada en presencia de COHb
- ✓ MetaHb: SpO₂ disminuye en proporción al porcentaje de metaHb presente

Perfusión reducida

- ✓ La hipotermia no causa problemas si la T° > 30°C
- ✓ La hipovolemia puede causar la pérdida de la señal (pero la presencia de señal no indica perfusión adecuada)

Uso óptimo de la oximetría de pulso

- ✓ Verificar la integridad del sensor antes de usarlo
- ✓ Evitar la mezcla de sensores y equipos de diferentes marcas
- ✓ Controlar la calidad de la señal recibida por el sensor (buena forma de onda o FC verdadera)
- ✓ Mantener posicionado el sensor
- ✓ Considerar las limitaciones fisiológicas de la SpO₂ e interpretarlas adecuadamente
- ✓ En caso de dudas, controlar la condición del paciente
- ✓ Recordar que una lectura alta de SaO₂ puede indicar hiperoxemia significativa

Transcutáneo de oxígeno. TcPO₂



Extracción de muestra arterial.

Errores mas frecuentes

- ✓ Burbuja en la jeringa → ↓ PaCO₂ y PaO₂ se equilibra a ± 140 mmHg.
- ✓ Retardo en analizar una muestra → ↑ PaCO₂ y ↓ PaO₂
- ✓ Heparina: si es mucha ↑ PaCO₂ y ↓ PaO₂. El pH no varía
- ✓ Saturación: es calculada NO medida. Según Hb adulta
- ✓ Ojo con PaCO₂ ↓ por llanto



¡GRACIAS!