



# Insuficiencia respiratoria crónica. Principios básicos de la oxigenoterapia. Oxigenoterapia continua domiciliaria

Dr. Raúl Hidalgo Carvajal

# INSUFICIENCIA RESPIRATORIA



Formó, pues, El SEÑOR Dios al hombre del polvo de la tierra, y sopló en su nariz el aliento de vida; y fue el hombre un alma viviente.  
Genesis 2,7



$$70\text{m}^2 = 4\pi r^2$$

$$r = \sqrt{\frac{70}{4\pi}}$$

$$r \approx \sqrt{5,6} \text{ m}$$

$$r \approx 2,4 \text{ m}$$

HICE UN CÁLCULO:  
¡SI TUVIÉRAMOS UN SOLO  
ALVEOLO, SERÍA UN  
BALÓN DE 2,4 m  
DE RADIO! ...  
¡QUE INCÓMODO!



NoR/'85

# La respiración

Intercambio gaseoso, **reacción molecular** con el O<sub>2</sub> para la obtención de energía, y produciendo como resultado CO<sub>2</sub>

Complejo proceso de mecanismos, cuyo objetivo es la producción de **energía** en la célula mediante una reacción química que precisa de la obtención de O<sub>2</sub> del ambiente, y por otra parte la eliminación de los compuestos residuales de dicha reacción

ambiente



pulmones



circulación



capilares

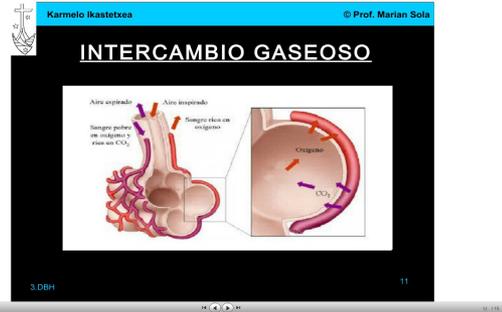


célula



mitochondria

VENTILACIÓN



Aporte de

difusión

metabo



## Intercambio gaseoso (respiración)

El mecanismo de intercambio gaseoso correcto del organismo con el exterior presenta dos etapas:

La ventilación pulmonar

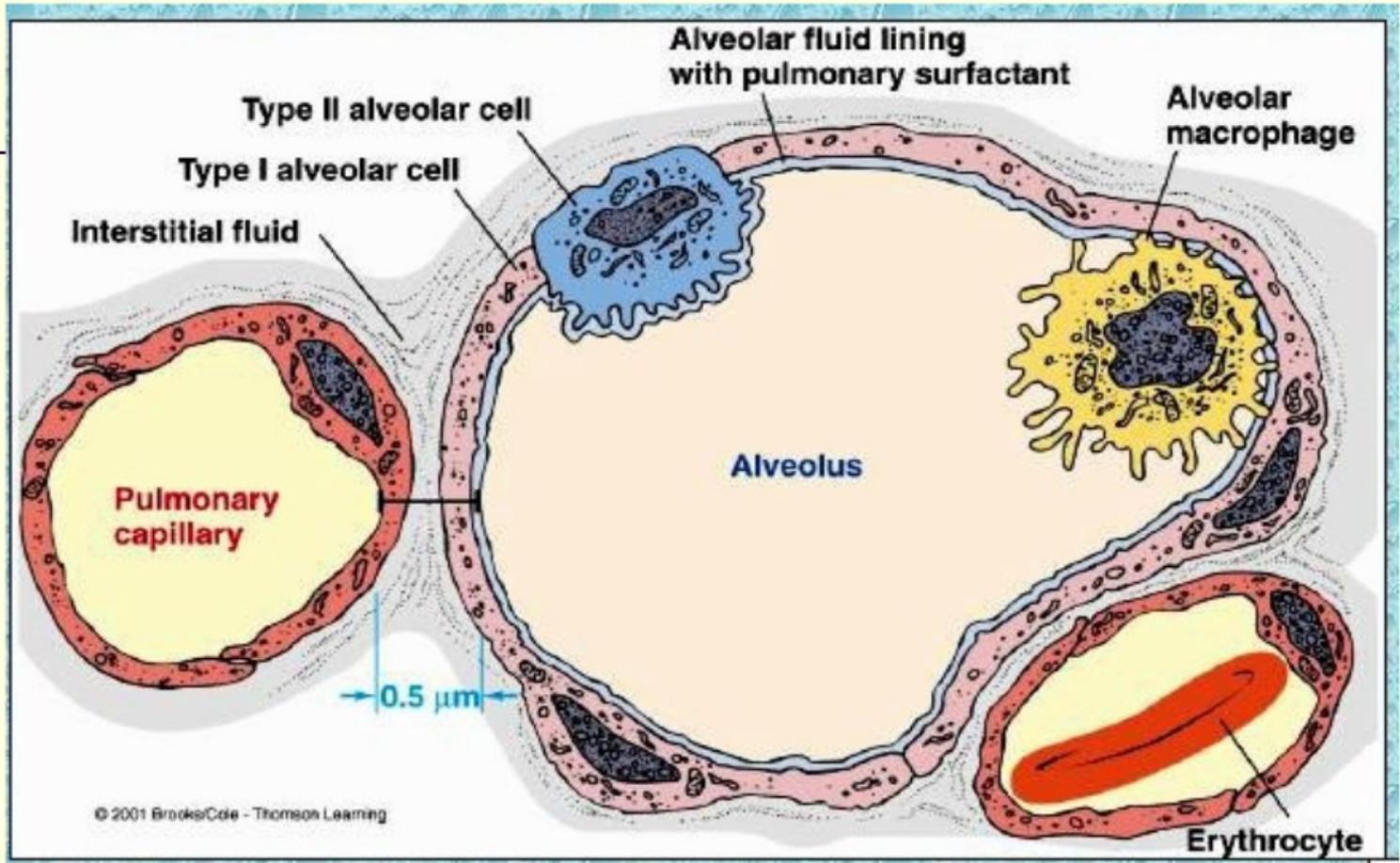
La inspiración, o entrada de aire a los pulmones

La expiración, o salida de aire.

El intercambio de gases en los pulmones

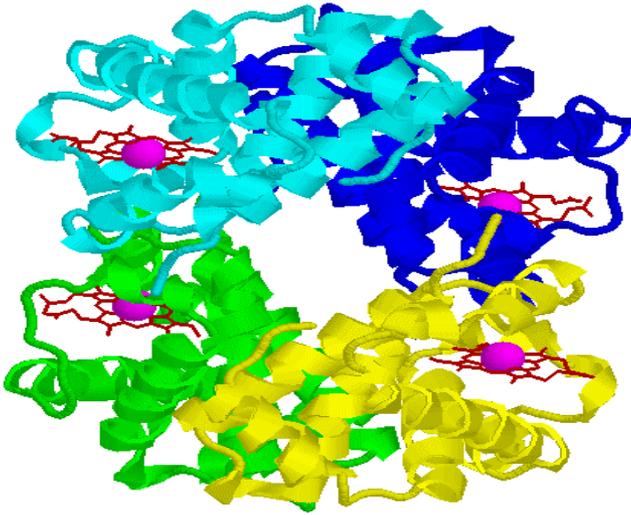
Se realiza debido a la diferente concentración de gases que hay entre el exterior y el interior de los alvéolos; por ello, el  $O_2$  pasa al interior de los alvéolos y el  $CO_2$  pasa al espacio muerto (conductos respiratorios).





# HEMOGLOBINA

Hb A (95%, 2 cadenas alfa; 2 cadenas Beta)



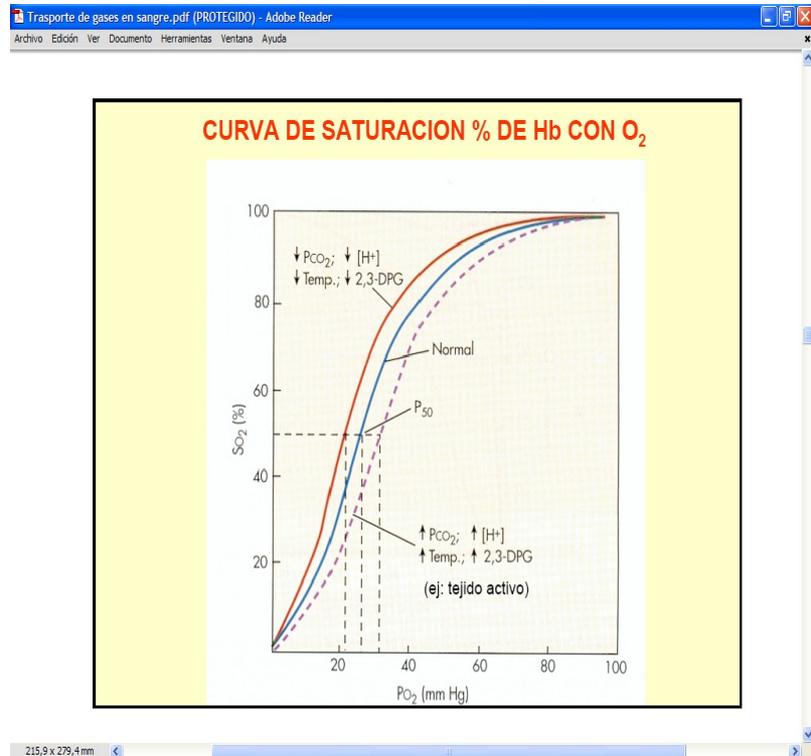
- **Oxihemoglobina.** Hb combinada con O<sub>2</sub> (%Hb unida a O<sub>2</sub>: SatO<sub>2</sub>)
- **Desoxihemoglobina** hemoglobina reducida
- **Carboxihemoglobina.** CO afinidad 250 veces superior
- **Metahemoglobina.** Ión ferroso de la Hb se oxida a ferrico. Unión alterada a O<sub>2</sub>. si 10% de produce pseudocianosis. Intoxicaciones, por nitratos, ac paraaminosalicílico etc.
- **Sulfohemoglobina** (ácido sulfhídrico) no competente para transporte de O<sub>2</sub>
- **Hb fetal**, afinidad a O<sub>2</sub> aumentada, en el adulto se oxida fácilmente originándose **metaHb** (0-1,5%)

## ◆ Saturación de O<sub>2</sub>: SaO<sub>2</sub>%

Es el porcentaje de hemoglobina que está unida con el O<sub>2</sub> en sangre arterial: normalmente 97%

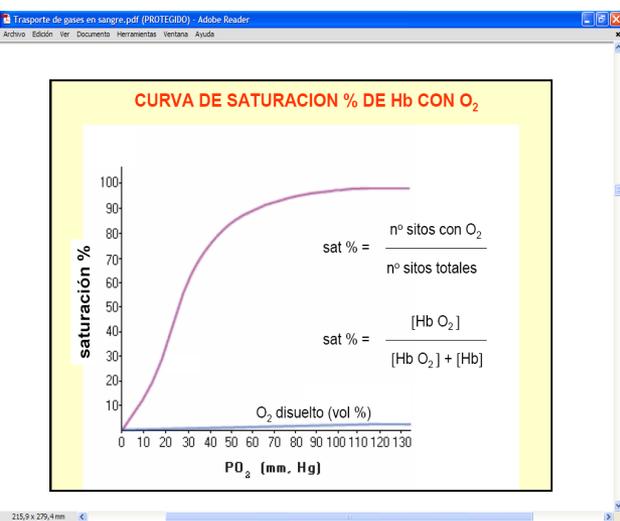
SaO<sub>2</sub>% = (Hb combinada con O<sub>2</sub>/Hb total disponible para combinarse con O<sub>2</sub>)%

$$SaO_2\% = \frac{\text{Actual Hb combined with O}_2}{\text{Total Hb available for binding with O}_2}\%$$

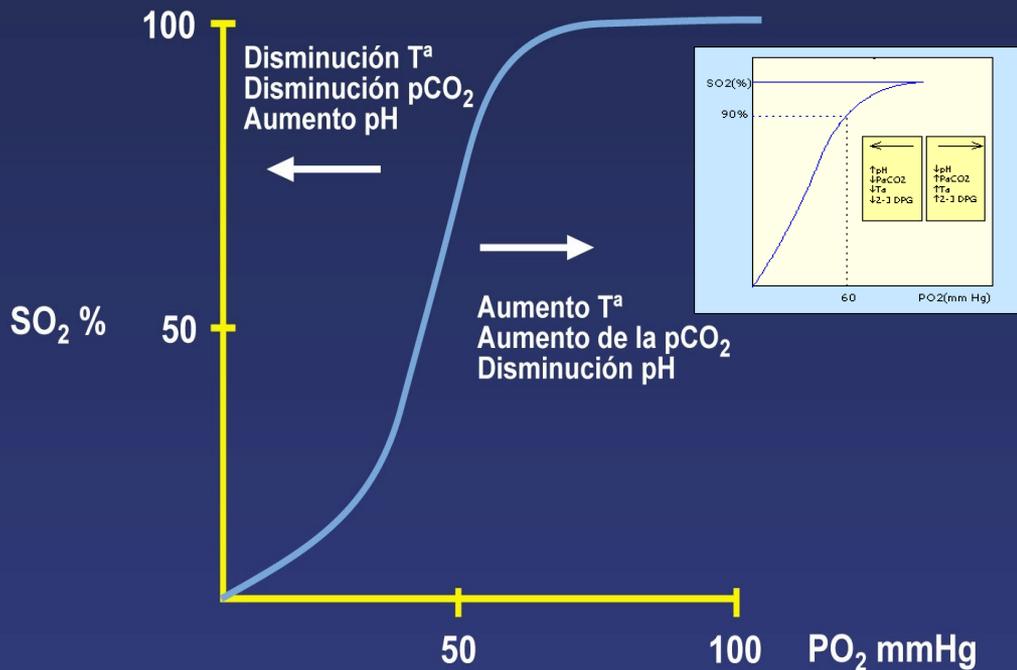


# CURVA DE SATURACIÓN % DE LA HB CON EL O<sub>2</sub>

Relación entre la presión parcial de O<sub>2</sub> en sangre (PaO<sub>2</sub>) y la saturación de O<sub>2</sub> de la Hb: se representa en esta curva:



## Curva de disociación de la Hb



# TRANSPORTE DE CO<sub>2</sub>

⇒ Puede ser transportado como:

1. Disuelto en solución. 5% arterial; 10% venosa
2. **Como HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (80% - 90% en sangre venosa)**
3. Compuestos carbamínicos (5% art/30%venosa)

	Sangre arterial %	Sangre venosa %
DISUELTO	5	10
BICARBONATO	90	60
COMPUESTOS CARBAMINICOS	5	30

# HIPOXEMIA

descenso de la concentración de O<sub>2</sub> en sangre arterial ( $PaO_2 < 80$  mmHg, 10,7 kPa)

# HIPOXIA TISULAR

disminución de O<sub>2</sub> a disposición de las células

# INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

# INSUFICIENCIA VENTILATORIA

# HIPOVENTILACIÓN

# FRACASO VENTILATORIO

# Insuficiencia respiratoria

Desde principios del siglo XX se conocen los efectos perjudiciales de la hipoxemia.

**HIPOXIA HIPOXÉMICA:** disminución de la PaO<sub>2</sub> y de la saturación de O<sub>2</sub> en relación con la reducción de la concentración de Oxígeno inspirado, hipoventilación alveolar, alt V/Q, de la difusión.

**HIPOXIA ANÉMICA** disminución o alteración de la Hb

**HIPOXIA CIRCULATORIA:** insuficiente perfusión tisular, o aumento de la demanda de O<sub>2</sub>

**HIPOXIA HISTOTÓXICA.** Tóxicos específicos

# Insuficiencia respiratoria

Se define como la situación en la que falla la principal función del sistema respiratorio: el **intercambio gaseoso**. No se realiza adecuadamente la captación de O<sub>2</sub> desde la atmósfera a la sangre, ni se elimina el CO<sub>2</sub>.

Se traduce en **hipoxemia**, con hipercapnia o sin ella.

La hipoxemia es la disminución de la PaO<sub>2</sub> por debajo de 81 mmHg

**Para su diagnóstico se requiere** de una **gasometría arterial**:

Se establece cuando: **PaO<sub>2</sub><60 mmHg respirando aire ambiente a nivel del mar .**

Según el valor de PaCO<sub>2</sub> se consiera

1.- Insuficiencia respiratoria parcial.

2.- Insuficiencia respiratoria GLOBAL: PaCO<sub>2</sub><45

Si PaCO<sub>2</sub>≥50: se puede hablar con propiedad de **INSUFICIENCIA VENTILATORIA**

# Diferenciación IRC e IRA

	<b>IRA</b>	<b>IRC</b>
AP	Pueden faltar	Generalmente presentes
Síntomas	Bruscos, de corta duración	De larga evolución
Tolerancia clínica	Mala	Buena
Tasa Hb	Normal	Poliglobulia
pH arterial	Acidosis si hay hipercapnia	Normal
HCO <sub>3</sub> en sg.	Normal	↑ Si hay hipercapnia
EKG, RX-tórax	Raro Cor-pulmonale	Cor Pulmonale

SOSPECHA

SÍNTOMAS  
Y SIGNOS

**DIAGNOSTICO**

Gasometría arterial

**INSUFICIENCIA  
RESPIRATORIA**

**MECANISMOS**

- HIPOVENTILACION
- ALTERACION V/Q
- SHUNT
- ALT DIFUSION ALVEOLOCAPILR

ENFERMEDADES



CLASIFICACION

HIPOXEMICA  
HIPERCAPNICA

AGUDA  
CRÓNICA

APORTE DE O2  
VMNI

ESPECIFIO DE  
LA CAUSA

TRATAMIENTO

# Insuficiencia respiratoria

## PARAMETROS GASOMÉTRICOS DE REFERENCIA

Con aire ambiente:

- **PaO<sub>2</sub>**:  $143.6 - 0,43 \times \text{años} - (0,075 \times \text{IMC}) - (0,076 \times \text{PaCO}_2)$
- **A-aPO<sub>2</sub>** =  $0,21 \times \text{años} + 2,3$
- **PaCO<sub>2</sub>** entre 35-45
- **Cociente PaO<sub>2</sub>/PAO<sub>2</sub>**:

(0,75%: el 75% PO<sub>2</sub>Alveolar alcanza sangre arterial)

Según la FIO<sub>2</sub>: el **cociente PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>** es más exacto:

- **PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>** >300 normal
  - 300-250: hipoxemia leve.
  - <250: INSUFICIENCIA RESPIRATORIA
  - <200: SDRA

## GRADIENTE ALVEOLOARTERIAL (AaPO<sub>2</sub>)

Diferencia entre la PO<sub>2</sub> en el gas alveolar (PAO<sub>2</sub>) y la PO<sub>2</sub> en sangre arterial (PaO<sub>2</sub>)

$$PAO_2 = [FIO_2 \times (PB - PH_2O)] - PaCO_2/R$$

$$PAO_2 = [0,21 \times (760 - 47)] - PaCO_2$$

$$PAO_2 = 150 - PaCO_2$$

$$AaPO_2 = PAO_2 - PaO_2$$

Valor normal < 15-20 mmHg

Si la FIO<sub>2</sub> es superior al 40% el gradiente aumenta y dificulta su empleo clínico.

# Insuficiencia respiratoria

## GRAVEDAD DE LA HIPOXEMIA:

Leve	80-71
Moderada	70-61
Grave	60-45
Muy grave	Inferior a 45

## Valores normales para los gases arteriales respiratorios en reposo:

PaCO <sub>2</sub>	34-38 mmHg	Presión atmosférica	760 mmHg
Hb	14,9 g/dl	Contenido O <sub>2</sub> Hb	19,5 ml/100 ml
Capacidad de O <sub>2</sub>	20 ml/100 ml	Contenido O <sub>2</sub> disuelto	0,30 ml/100 ml
AaPO <sub>2</sub>	5-6 mmHg		

# MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

1.- HIPOVENTILACIÓN

2.- DESEQUILIBRIOS DE LOS COCIENTES VENTILACIÓN/PERFUSIÓN (VA/Q)

3.- ALTERACIONES DE LA DIFUSIÓN ALVEOLOCAPILAR DE O<sub>2</sub>

4.- SHUNT

HIPOXIA ≠ HIPOXEMIA

# FACTORES DE TERMINANTES PaO<sub>2</sub> & PaCO<sub>2</sub>

FRACCION  
INSP O<sub>2</sub>

VENTILATION  
ALVEOLAR

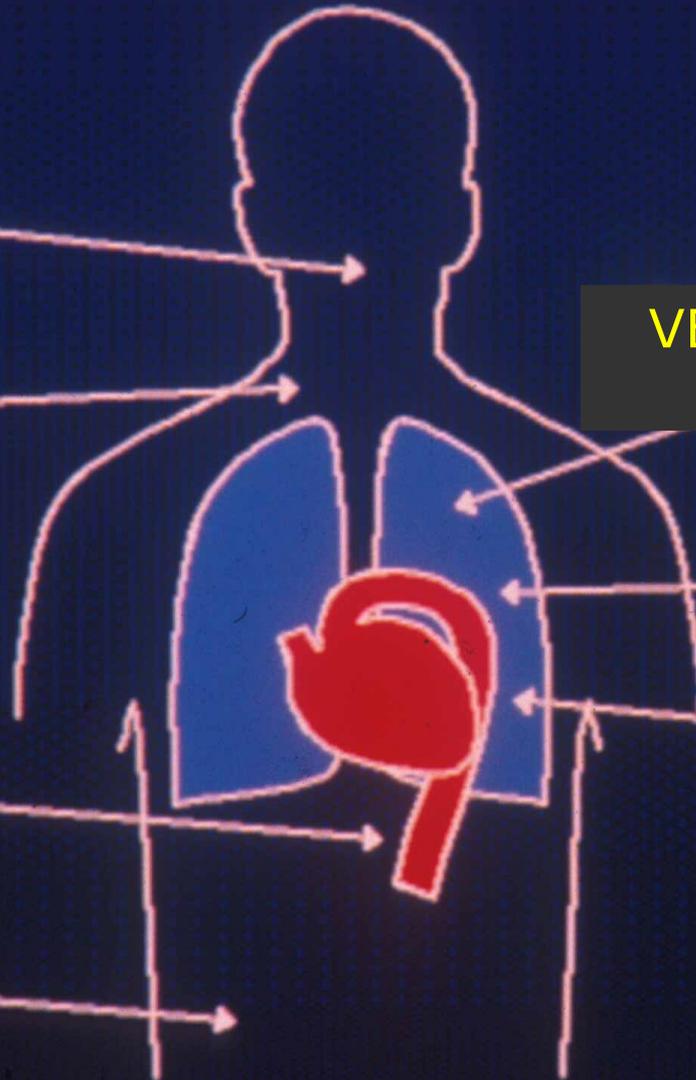
VENTILATION-PERFUSION  
IMBALANCE

SHUNT

DIFFUSION

GASTO  
CARDIACO

CONSUMO  
DE O<sub>2</sub>



## MECANISMO FISIOPATOLOGICO Y EXPRESIÓN GASOMÉTRICA

MECANISMO	PaO <sub>2</sub>	PaCO <sub>2</sub>	Gradiente AaO <sub>2</sub>	Respuesta a O <sub>2</sub>
<b>Disminución FIO<sub>2</sub></b>	Baja	Normal o baja	Normal	Si
<b>Hipoventilación</b>	Baja	Alta	Normal	Si
<b>Alteración de la difusión</b>	Baja	Normal o baja	Elevado	Si
<b>Alteración V/Q</b>	Baja	Normal o alta	Elevado	Si
<b>Shunt</b>	Baja	Normal o baja	elevado	no

## HIPOVENTILACIÓN.

- Se produce como consecuencia de la incapacidad del aparato respiratorio para generar el volumen corriente o volumen minuto adecuado, fracaso para eliminar adecuadamente los gases derivados del metabolismo. **FALLO DE BOMBA**

**VA (ventilación Alveolar) = V total - V espacio Muerto (anatomico-fisiologico)**

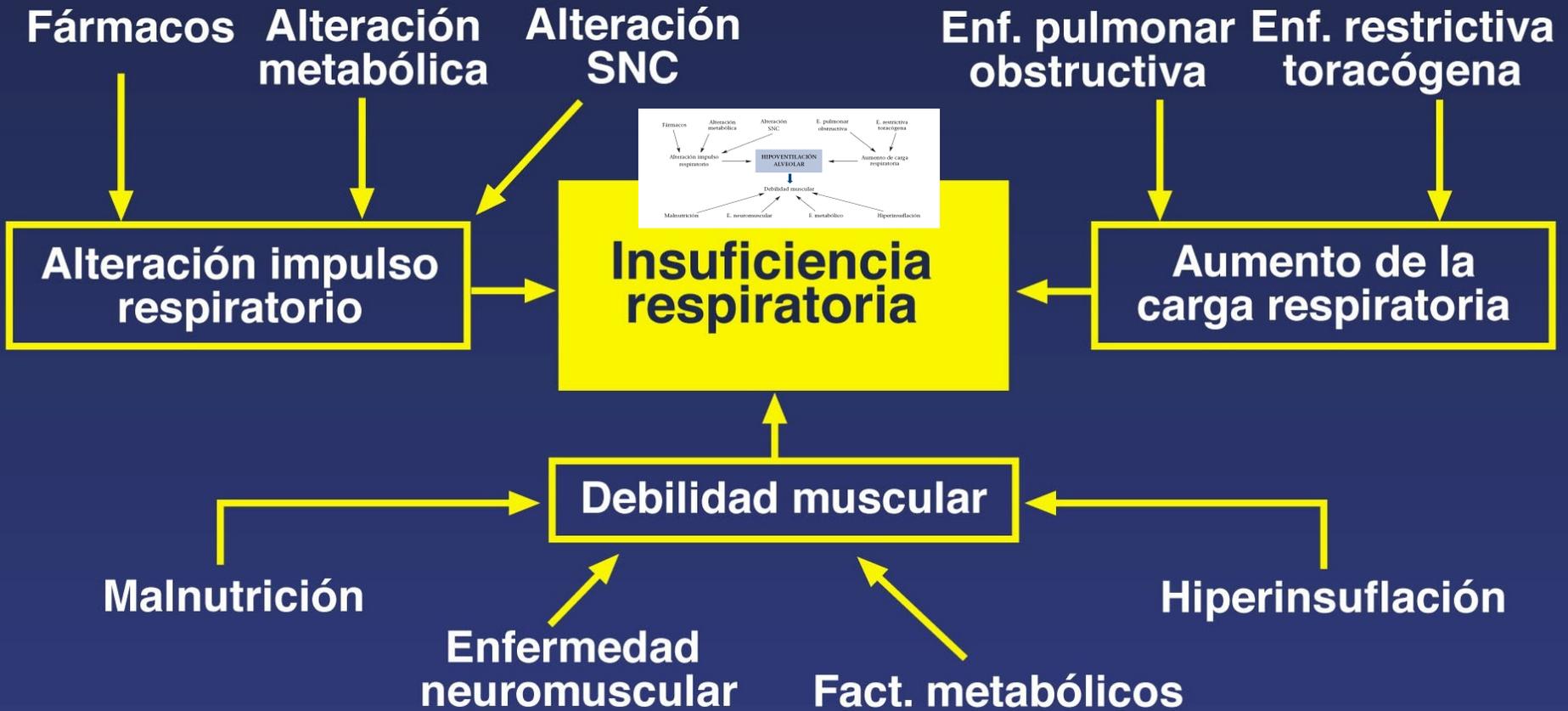
La PaCO<sub>2</sub> es inversamente proporcional a la ventilación Alveolar

$$P_{CO_2} = (V_{CO_2} / V_A) \times K$$

El parénquima pulmonar suele ser normal, por lo que la causa es externa al pulmón, y el gradiente AaO<sub>2</sub> suele ser normal

# HIPOVENTILACIÓN

## ETIOLOGÍA. FALLO VENTILATORIO



## HIPOVENTILACIÓN.

$$PCO_2 = (VCO_2 / VA) \times K$$

La Oxigenoterapia aislada puede ser perjudicial (depresión del estímulo respiratorio)

### **GASOMETRIA ARTERIAL:**

Se caracteriza por **Hipercapnia.  $PaCO_2 > 45$**  y Gradiente alvéolo Arterial de  $O_2$  dentro de la normalidad

### **RESPUESTA DEL EQUILIBRIO ACIDO-BASE:**

Por cada aumento de la  $PaCO_2$  de 20 mmHg el pH desciende 0,10 unidades

Por cada aumento de  $PaCO_2$  de 10 mmHg aumenta el  $HCO_3$  en 1 mmol/l

Respuesta compensadora: según la velocidad de instauración del cuadro: se puede producir acidosis respiratoria.

# HIPOVENTILACIÓN.

Existen 3 **causas principales de fallo de bomba** que ocasiona hipercapnia:

1.- **Reducción del estímulo central** hacia los músculos respiratorios:

- Anestesia, drogas, enfermedades SNC
- Reducción del estímulo respiratorio de forma refleja para prevenir daño muscular o fatiga muscular.

2.- **Alteración mecánica** de la pared torácica, neuropatías, miopatías. Hiperinsuflación pulmonar.

3.- **Fatiga** de los músculos inspiratorios. por sobrecarga excesiva.

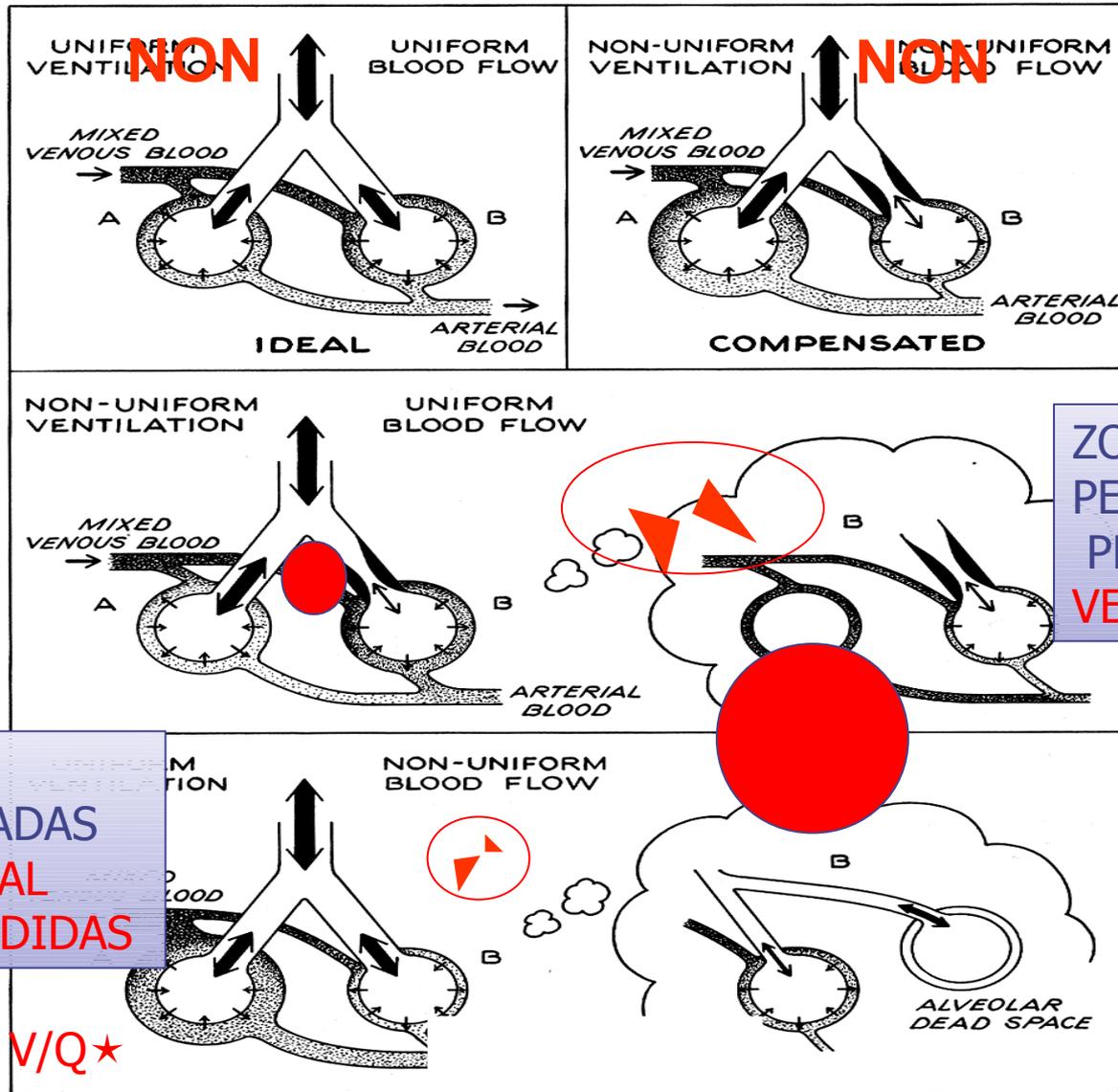
## ALTERACIÓN DE LA DIFUSIÓN ALVEOLOCAPILAR

- Es una causa poco relevante. Existe una gran capacidad de reserva de difusión
- Puede aparecer en enfermedades intersticiales pulmonares avanzadas.
- **Se dificulta el proceso de difusión entre el epitelio alveolar y el endotelio capilar.**
- Especialmente con el ejercicio físico: disminución del tiempo de paso del hematíe por el capilar pulmonar
- Cursan con gradiente AaO<sub>2</sub> elevado.
- Suele coexistir con destrucción del parenquima y del lecho vascular, lo que condiciona que la principal causa de hipoxemia sean alteraciones de V/Q
- Se corrigen fácilmente con O<sub>2</sub>.

# ALTERACIONES DE LA RELACIÓN VENTILACIÓN/PERFUSIÓN (V/Q)

- Es la causa más frecuente de IR.
- Inicialmente se produce sólo hipoxemia, por la acción compensadora de las unidades alveolares mejor funcionantes, en fases más avanzadas puede existir hipercapnia.
- Existen zonas mal ventiladas que están bien o excesivamente perfundidas (Disminuye el cociente V/Q), y otras áreas bien ventiladas pero mal perfundidas (espacio muerto), con cociente V/Q elevado
- Responde bien a la administración de O<sub>2</sub>.
- La presencia de un excesivo espacio muerto, hace que en esta alteración pueda ocasionarse también retención de CO<sub>2</sub>

MATCHING OF GAS AND BLOOD



ZONAS BIEN  
PERFUNDIDAS  
PERO MAL  
VENTILADAS

V/Q ★

ZONAS  
VENTILADAS  
PERO MAL  
PERFUNDIDAS

V/Q ★

Fig. 13-5. — Uneven alveolar ventilation in relation to capillary blood flow. Symbols same as in Figure Top left, ideal relationship. Uniform ventilation and uniform capillary blood flow to alveoli A and B. A blood is normal if amount of alveolar ventilation is proportional to capillary blood flow. Top right, in

## AUMENTO DE CORTOCIRCUITO INTRAPULMONAR: SHUNT

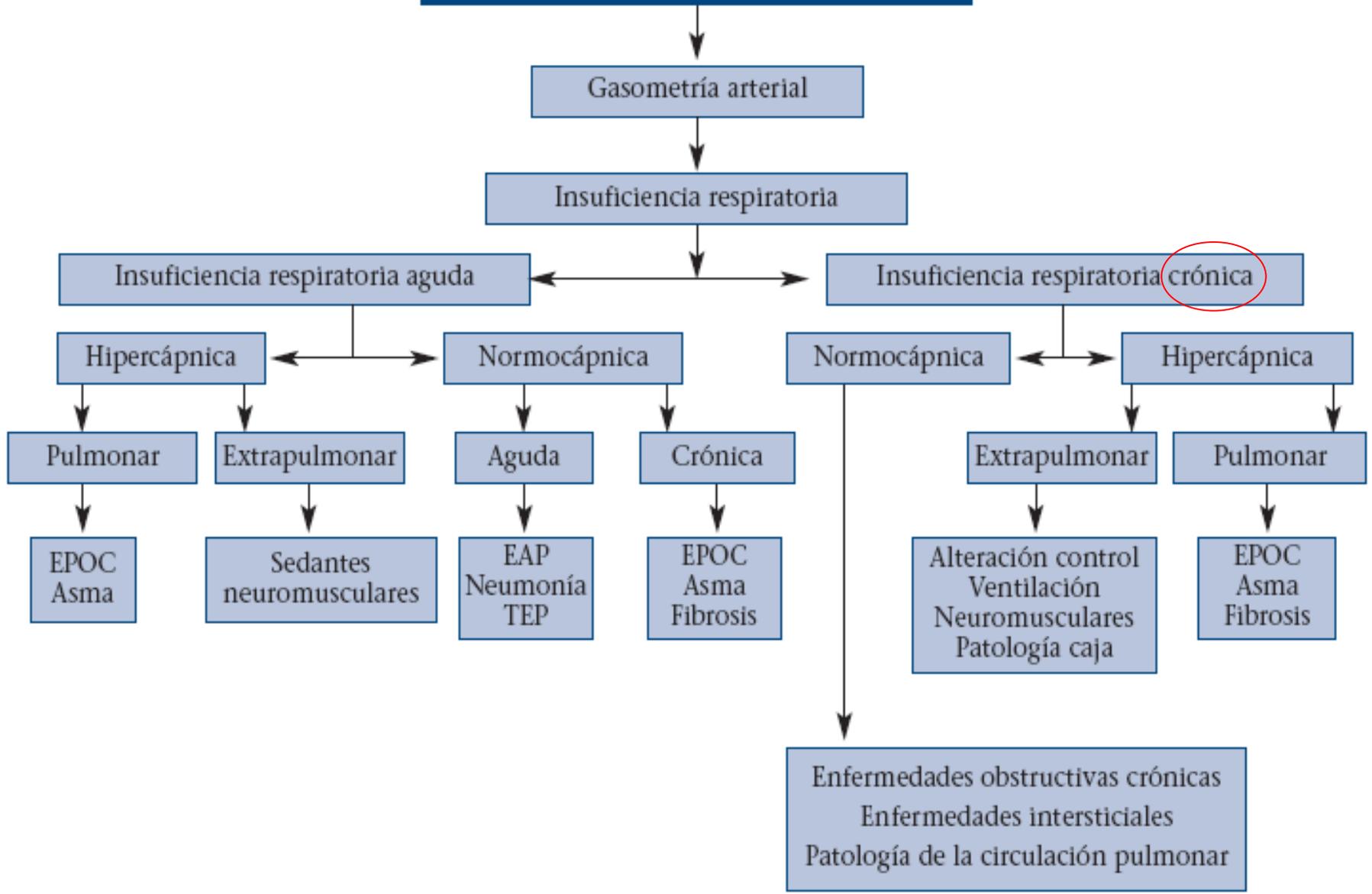
**SHUNT:** *paso de sangre a la circulación sistémica sin oxigenarse.*

Causas cardíacas: cardiopatías congénitas con cortocircuito derecha-izda, y fistulas arteriovenosas.

**SHUNT fisiológico:** circulación bronquial y venas de Tebesio.

- La causa más frecuente lo constituye el aumento de zonas con baja relación V/Q: (mal ventiladas) en una situación extrema
- Todas las enfermedades pulmonares intrínsecas presentan algún grado de SHUNT
- Condiciona aumento del gradiente AaO<sub>2</sub> sin hipercapnia. Puede haber hipocapnia
- falta de normalización con oxigenoterapia al 100%

# Sospecha de insuficiencia respiratoria



# INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

Con hipercapnia

Sin hipercapnia

Pulmón sano

Pulmón patológico

Pulmón patológico

- Enfermedad neuromuscular
- Enfermedad de la caja torácica
- Enfermedad neurológica
- Fármacos depresores del SNC

- EPOC
- Bronquiectasias
- Enfermedad pulmonar intersticial difusa

- EPOC
- Enfermedad pulmonar intersticial difusa
- Asma grave
- Enfermedad pulmonar vascular
- Edema pulmonar cardiogénico
- SDRA

## Hipoxémica

- Edema agudo de pulmón
- Neumonía
- Embolismo grasa
- Inhalación de humo
- Edema pulmonar no cardiogénico
- Tromboembolismo pulmonar
- Contusión pulmonar
- Atelectasias
- Neumotórax
- Aspiración
- Síndrome de distrés respiratorio del adulto
  - Traumatismo torácico o politraumatismo
    - Shock, embolia grasa, contusión pulmonar
  - Infecciones graves
    - Shock séptico, peritonitis, neumonía
  - Aspiraciones
    - Contenido gástrico, ahogamiento
  - Inhalación de humo o gases tóxicos
  - Causas hematológicas y embólicas
    - Transfusiones, CID, TEP, embolia grasa o amniótica
  - Fármacos
    - Opiáceos, barbitúricos, colchicina, salicilatos, paraquat
  - Causas metabólicas como uremia o eclampsia
  - Otras: pancreatitis
- Hemorragia pulmonar
- Hipertensión endocraneal
- Neumonitis postirradiación
- Edema por repercusión (by pass cardíaco)
- Grandes quemados

## Hiperkápnica

- Con pulmón sano
  - Intoxicaciones por fármacos depresores SNC
  - Trastornos neuromusculares
- Con lesión pulmonar
  - Asma
  - EPOC

## INSUFICIENCIA RESPIRATORIA CRÓNICA

## Extrapulmonares

- Alteraciones del control de la respiración
  - Obesidad/hipoventilación, hipoventilación primaria
  - Drogas: sedantes, hipnóticos, narcóticos
  - Alteraciones metabólicas: hipotiroidismo, alcalosis metabólica
  - Alteraciones SNC (ACV, traumas, infecciones neoplasias)
  - Lesión en los cuerpos carotídeos
- Alteraciones neuromusculares
  - Distrofia muscular
  - Polimiositis
  - Parálisis diafragmática
  - Poliomieltitis
  - ELA
  - Lesión medular cervical
  - Síndrome de Guillain-Barré
  - *Myastenia gravis*
- Alteraciones de la pared torácica
  - Cifoescoliosis
  - Toracoplastia, fibrotórax

## Pulmonares

- Enfermedades obstructivas de la vía aérea
  - EPOC
  - Asma
  - Bronquiectasias, fibrosis quística
- Enfermedades intersticiales de cualquier origen
- Alteraciones vasculares pulmonares
  - Tromboembolismo pulmonar
  - Fistulas arteriovenosas

# INSUFICIENCIA RESPIRATORIA: MANIFESTACIONES CLÍNICAS:

Depende de:

➤ **la enfermedad de base.** Condiciona principalmente la sintomatología

➤ **la forma de instauración** del cuadro:

Según la velocidad de instauración y la presencia de mecanismos compensadores:

Según la forma de instauración se clasifica como

- ❑ Insuficiencia repiratoria aguda
- ❑ Insuficiencia respiratoria crónica
- ❑ Insuficiencia respiratoria crónica agudizada

No existe plazo que permita de tiempo para separar IRC de IRA

HIPOXEMIA	HIPERCAPNIA
Disnea	Desorientación
Taquipnea	Obnubilación
Incoordinación toracoabdominal	Flapping
Cianosis	Taquicardia
Taquicardia	Hipertensión arterial
Hipertensión arterial	En fases avanzadas, hipotensión y bradicardia
Agitación	
Pulso paradójico	
En fases avanzadas, hipotensión y bradicardia	

Table 2. Specific Treatments for Arterial Hypoxemia

Cause	Treatment
Hypoventilation	Increase alveolar ventilation
Low ventilation/perfusion ratio	CPAP
Intrapulmonary shunt	CPAP
Diffusion defect	Steroids (?)
Low barometric pressure	Descent
Low inspired oxygen concentration (< 21%)	Oxygen!

Although oxygen supplementation will increase oxygen tension in every instance, oxygen is the specific treatment for reversal of the pathologic condition causing arterial hypoxemia in only 1 instance: low inspired oxygen concentration (< 21%).

CPAP = continuous positive airway pressure.

# OXIGENOTERAPIA



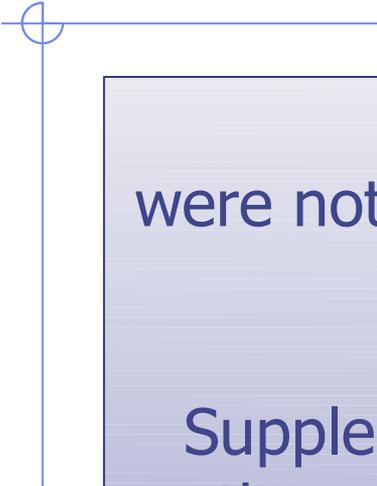
**Objetivo** Corregir la hipoxemia para mejorar la oxigenación tisular



La administración de oxígeno corrige la hipoxemia sólo durante su aplicación, sin efecto residual, de manera que cuando se suprime el aporte suplementario de oxígeno, reaparece la hipoxemia



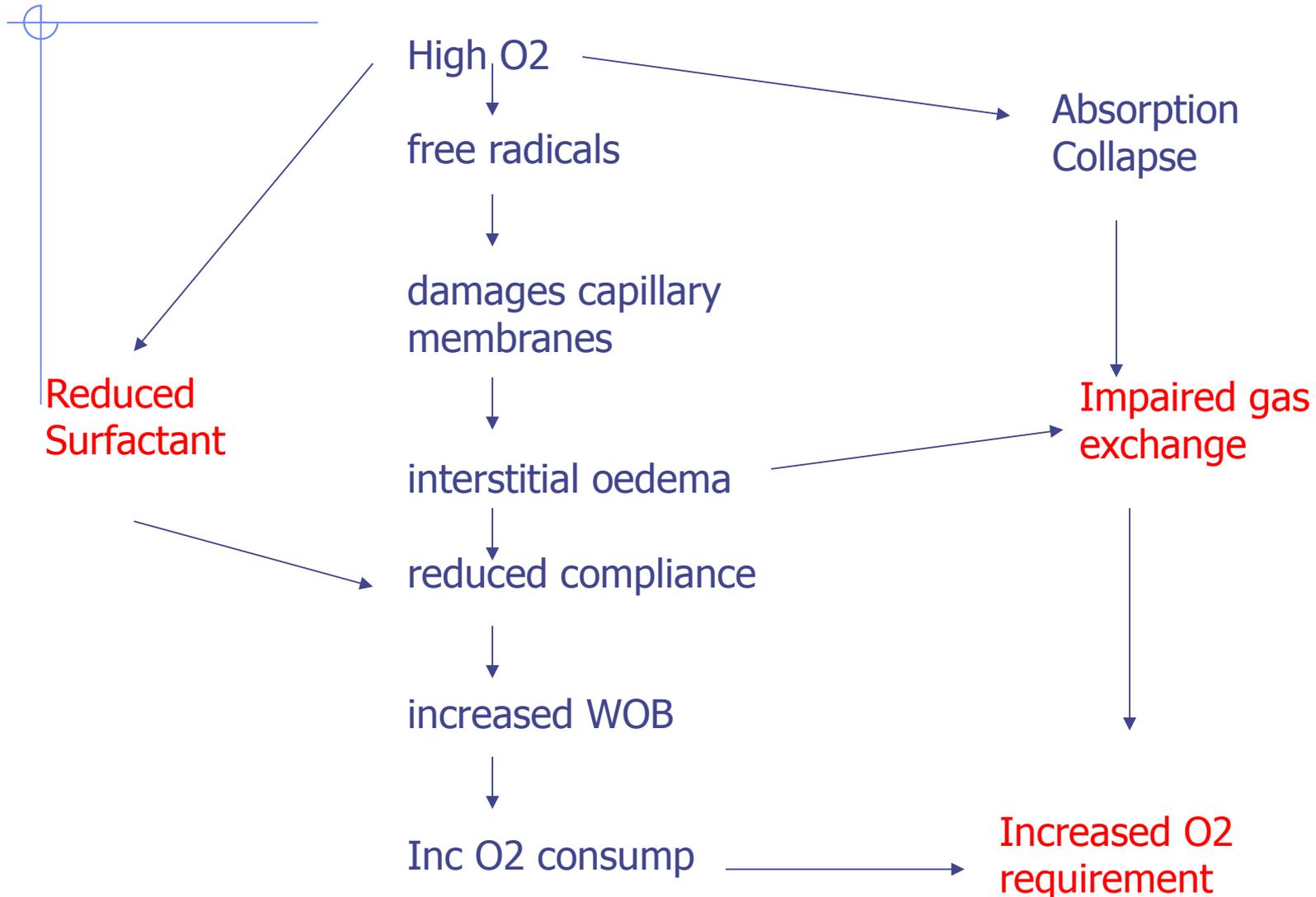
Es importante tener en consideración que a muchos pacientes se les prescribe oxigenoterapia en situaciones agudas y que mantienen la hipoxemia en el momento del alta hospitalaria después de la exacerbación de una enfermedad respiratoria subyacente. No hay datos claros que apoyen los beneficios a corto o largo plazo de la terapia con oxígeno para este tipo de pacientes. Un estudio mostró que el 38% de estos pacientes no cumplía los criterios para OCD a los dos meses y la realidad en nuestro país es semejante. Por ello es muy importante la evaluación posterior para evitar la ineficiencia en su administración.



If supplemental oxygen were not readily available, the emphasis would shift to diagnosis and specific therapy

Supplemental oxygen has, for many years, delayed the appropriate diagnosis and specific therapy of numerous conditions that cause arterial hypoxemia

# Oxygen toxicity



Example: "Heart attack" AND "Los Angeles"

Search for studies:

[Advanced Search](#) | [Help](#) | [Studies by Topic](#) | [Glossary](#)

**Comment Period Extended to 3/23/2015 for Notice of Proposed Rulemaking (NPRM) for FDAAA 801 and NIH Draft Reporting Policy for NIH-Funded Trials**

[Find Studies](#) ▾ | [About Clinical Studies](#) ▾ | [Submit Studies](#) ▾ | [Resources](#) ▾ | [About This Site](#) ▾

Home > Find Studies > Search Results > Study Record Detail

Text Size ▾

Trial record **1 of 1** for: nct00692198

[Previous Study](#) | [Return to List](#) | [Next Study](#)

## Long-term Oxygen Treatment Trial (LOTT)

**This study is ongoing, but not recruiting participants.**

**Sponsor:**

National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)

**Collaborator:**

Centers for Medicare and Medicaid Services

**Information provided by (Responsible Party):**

National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)

**ClinicalTrials.gov Identifier:**

NCT00692198

First received: June 4, 2008

Last updated: October 1, 2014

Last verified: September 2014

[History of Changes](#)

**Full Text View**

**Tabular View**

**No Study Results Posted**

[Disclaimer](#)

[How to Read a Study Record](#)

### ▶ Purpose

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a serious respiratory disease in which the airways in the lungs are partially blocked, resulting in symptoms of chest tightness, coughing, and difficulty breathing. Currently, there are many available treatments for managing COPD symptoms and improving quality of life, including medications, lifestyle changes, oxygen therapy, and pulmonary rehabilitation. For people with severe COPD that is characterized by very low blood oxygen levels at rest, long term oxygen therapy can help to prolong life and promote feelings of well-being. However, the effectiveness of supplemental oxygen therapy for people with COPD that is characterized by only moderately low blood oxygen levels at rest or normal blood oxygen at rest and desaturation on exercise is not known. This study will evaluate the effectiveness of supplemental oxygen therapy in treating people with COPD who have moderately low blood oxygen levels at rest or who have normal blood oxygen levels at rest, but have low or very low blood oxygen levels during exercise.

<u>Condition</u>	<u>Intervention</u>	<u>Phase</u>
Chronic Obstructive Pulmonary Disease	Behavioral: Supplemental oxygen therapy	Phase 3

# LOTT may Provide the Following Answers

---

- Eficacia OCD en hipoxemia moderada en reposo
- Eficacia OCD en normoxia en reposo y desaturación durante actividad
- Metodos para mejorar la adherencia a la OCD
- Determinacion del tiempo y dosis optima de O2 suplementario

# OXIGENOTERAPIA CRONICA DOMICILIARIA EN EPOC

- La hipoxemia se asocia a HTP en EPOC
- La desaturación durante el esfuerzo se asocia a mortalidad
- Oxigenoterapia suplementaria:
  - Mejora la mortalidad y la HTP en pacientes EPOC con hipoxemia severa
  - Puede mejorar la capacidad de ejercicio en pacientes con hipoxemia moderada
  - No mejora (podría empeorar) la supervivencia en pacientes con hipoxemia moderada-leve
  - Aumenta el stress oxidativo y la inflamación
- *The LOTT will define the role of O2 supplementation in mildly hypoxemic COPD patients*

# OXIGENOTERAPIA CRONICA DOMICILIARIA EN OTRAS PATOLOGIAS

## ◆ ENFERMEDAD INTERSTICIAL DIFUSA

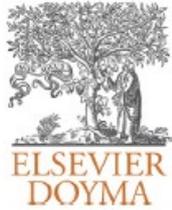
- La hipoxemia con el ejercicio esta asociada a aumento de mortalidad
- Douglas et al, mostro que el uso de O2 acortaba la supervivencia en analisis univariante, no en multivariante

## ◆ INSUFICIENCIA CARDIACA

- Impacto beneficioso en RP-RCS
- Podria mejorar la FEVI, incide de trastornos respiratorio durante el sueño, disnea y tolerancia al ejercicio en pequeños estudios

## ◆ NEOPLASIAS.

- Consenso
- En metaanálisis no efecto sobre disnea en pacientes sin hipoxemia
- PRCT muestran no beneficio O2 vs flujo de aire en cuidados paliativos



# ARCHIVOS DE BRONCONEUMOLOGIA

[www.archbronconeumol.org](http://www.archbronconeumol.org)



Normativa SEPAR

## Oxigenoterapia continua domiciliaria



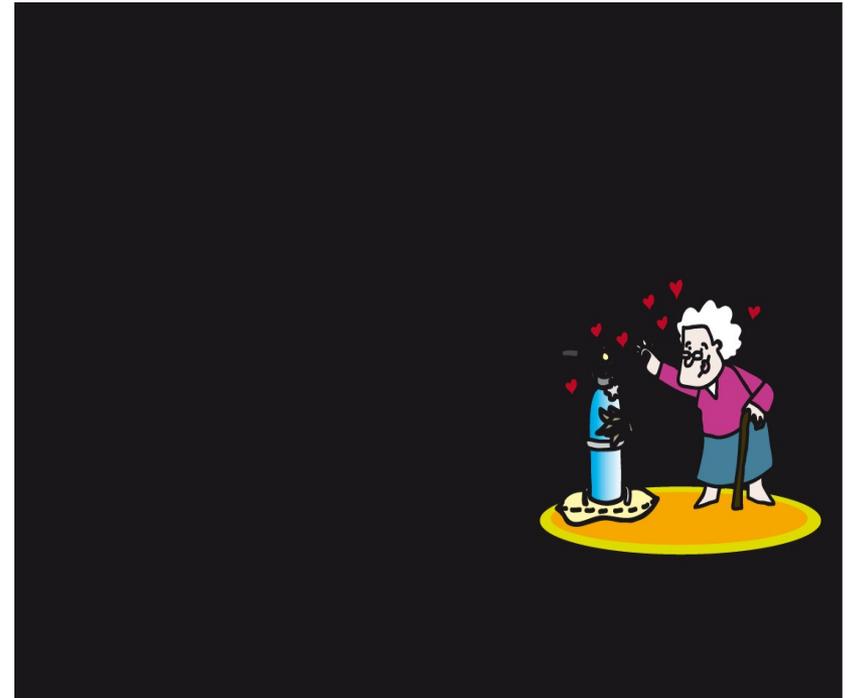
Francisco Ortega Ruiz<sup>a,\*</sup>, Salvador Díaz Lobato<sup>b</sup>, Juan Bautista Galdiz Iturri<sup>c</sup>, Francisco García Río<sup>d</sup>, Rosa Güell Rous<sup>e</sup>, Fátima Morante Velez<sup>e</sup>, Luis Puente Maestu<sup>f</sup> y Julia Tàrrega Camarasa<sup>g</sup>

29

Manual de  
Separ de  
Procedimientos

Sistemas de  
oxigenoterapia

Coordinadores:  
Eusebi Chiner Vives  
Jordi Giner Donaire



Indicaciones de oxigenoterapia en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica

	Fuerza de la recomendación	Calidad de la evidencia
<b>Oxigenoterapia continua (&gt; 15 h/día)</b>		
<i>Indicada para mejorar la supervivencia y la calidad de vida cuando:</i>		
PaO <sub>2</sub> en reposo ≤ 55 mmHg (7,3 kPa), o	Consistente	Alta
PaO <sub>2</sub> en reposo entre 56-59 mmHg (7,4-7,8 kPa) con evidencia de daño orgánico por hipoxia	Consistente	Moderada
(incluyendo insuficiencia cardíaca derecha, hipertensión pulmonar o policitemia)		
<i>No se recomienda en pacientes con EPOC e hipoxemia moderada</i>	Consistente	Baja
<i>El flujo de oxígeno debe ser el suficiente para mantener una PaO<sub>2</sub> &gt; 60 mmHg (8,0 kPa) o una SpO<sub>2</sub> &gt; 90%</i>	Consistente	Alta
<b>Oxigenoterapia durante el ejercicio</b>		
<i>Puede mejorar la calidad de vida en pacientes que experimentan desaturación durante el ejercicio (SpO<sub>2</sub> ≤ 88%)</i>	Débil	Baja
<i>Para su prescripción se requiere la demostración de que la corrección de la hipoxemia durante el ejercicio mediante la administración de oxígeno (SpO<sub>2</sub> ≥ 90%) se acompaña de una mejoría de la disnea o de la tolerancia al ejercicio</i>	Débil	Baja
<i>Puede ser útil durante el ejercicio en pacientes en programas de rehabilitación, para aumentar la duración e intensidad del entrenamiento</i>	Débil	Moderada
<b>Oxigenoterapia nocturna</b>		
<i>Puede considerarse en pacientes con demostración de desaturación nocturna de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub> &lt; 90% durante al menos un 30% del tiempo total de registro) y secuelas relacionadas con la hipoxia (poliglobulia o signos de insuficiencia cardíaca derecha)</i>	Débil	Baja
<i>Se debe considerar la CPAP o la ventilación mecánica, que puede sustituir o complementar la oxigenoterapia</i>	Consistente	Moderada
<b>Oxigenoterapia durante los viajes en avión</b>		
<i>Se requiere una titulación específica del flujo de oxígeno durante el sueño, ejercicio y viajes en avión</i>	Consistente	Baja

## Recomendaciones de ajuste del flujo de oxígeno en reposo, durante el sueño y durante el esfuerzo

### En reposo

*Situación clínica estable*

*Recibiendo un tratamiento farmacológico óptimo*

*Abandono del tabaco*

*Gases arteriales al aire en reposo y sedestación*

*Realizar 2-3 determinaciones de gases arteriales al aire, con un espacio de un mes, en que se demuestra que cumple criterios convencionales de OCD*

*Administrar oxígeno con gafas nasales y utilizar un pulsioxímetro para confirmar  $SpO_2 \geq 90\%$*

*Gases arteriales con el oxígeno ajustado, confirmando una buena corrección de la  $PaO_2$  sin elevación de la  $PaCO_2$*

### Durante el sueño

*Monitorización continua por pulsioximetría de la  $SpO_2$*

*Ajuste del flujo de oxígeno para mantener una  $SpO_2$  media  $\geq 90\%$  durante el sueño*

*Gases arteriales matinales con el flujo de oxígeno ajustado por pulsioximetría (en pacientes con hipercapnia)*

*Si incremento de la  $PaCO_2$  ( $\geq 10$  mmHg) y/o descenso del pH (mala respuesta):*

*Descartar la presencia de un SAHS*

*Administrar oxígeno con mascarilla Venturi o valorar ventilación no invasiva*

### Durante el esfuerzo

*Demostrar una  $SpO_2$  media  $< 88\%$  durante una prueba de esfuerzo (PM6M)*

*Demostración de mejoría  $SpO_2$  ( $> 90\%$ ) durante la prueba esfuerzo (P6MM): realizando repetidas PM6M con distintos flujos de oxígeno hasta alcanzar una  $SpO_2 \geq 90\%$ , con un descanso de al menos 30 min entre cada prueba*

*Demostración de incremento de la capacidad de esfuerzo (metros)*



# EPOC

Paciente en reposo y respirando aire ambiente

- ✓  $\text{PaO}_2 \leq 55 \text{ mmHg}$
- ✓  $\text{PaO}_2 : 55-59 \text{ mmHg}$ 
  - + HTAP
  - + Poliglobulia
  - + arritmias o alteraciones isquemicas
  - + I cardiaca derecha

# INDICACIONES DE LA OXIGENOTERAPIA CRONICA DOMICILIARIA



◆ EPOC CON IRC



# EPOC Desaturación nocturna sin hipoxemia diurna

- ◆ 25% EPOC normoxemicos durante el dia presentan hipoxemia durante el sueño
- ◆ No evidencia de mejoría de supervivencia
- ◆ No evidencia de mejoría de calidad de sueño, desarrollo de arritmias ni HTAP

✓ SO<sub>2</sub> media < 90 o CT90 >30% sin hipoventilación o SAHS  
+ Poliglobulia  
+ ICD, arritmias o lesiones isquémicas. (CE Baja)

# EPOC

## Desaturación al ejercicio sin hipoxemia basal Oxigenoterapia móvil

- ◆ No hay acuerdo entre las distintas sociedades
- ◆ Efectos a corto plazo: reduce la demanda ventilatoria, hiperinsuflación dinámica o mejoría de función cardiaca derecha
- ◆ No demostrada aumento supervivencia ni

✓ Desaturación al ejercicio: SpO<sub>2</sub> media  $\leq$  88% durante el test esfuerzo como el Test marcha 6 minutos  
+ Corrección de la SpO<sub>2</sub> media ( >90%) durante la prueba  
+ Demostración del incremento de la distancia recorrida.

# HIPERTENSION PULMONAR

- ◆ Datos insuficientes y controvertidos
- ◆ Algunos muestran mejoría de las cifras de PAP y de la supervivencia

- ✓ PaO<sub>2</sub>: <60 mm Hg y se ajusta el flujo hasta mantener So<sub>2</sub> >90% ( CE baja)

- ✓ Oxigenoterapia movil si existe evidencia de beneficio sintomático de la corrección de la desaturación al esfuerzo.

# EPID

- ◆ No existen datos concluyentes
- ◆ Parece que el O<sub>2</sub> tanto en reposo como al ejercicio podría reducir la HTAP, la disnea, la tolerancia al esfuerzo y mejorar la calidad de vida
- ◆ No demostración de mejora de supervivencia

- ✓ PaO<sub>2</sub> < 60 mm Hg o
- ✓ Desaturación durante el ejercicio ( CE muy baja)

◆ Pocos datos

◆ No evidencian beneficios de supervivencia o grado funcional

◆ Si asocia respiración Cheyne –Stokes la oxigenoterapia nocturna ha demostrado mejora de parametros de sueño, func VI y calidad de vida.

✓ FEVI < 45% + respiración Cheyne-Stokes

Descartando otros eventos nocturnos

✓ Asociación Servoventilación y Oxigeno suele ser mas eficaz.

- ◆ Aumento del gradiente Aa por una vasodilatación pulmonar secundaria a una enf hepática (p.ej. cirrosis)
- ◆ Hipoxemia empeora el pronostico
- ◆ El Oxigeno proporciona alivio sintomático. No evidencia de mejoría de supervivencia

✓ PaO<sub>2</sub><60 mmHg con individualización de la indicación (CE muy baja)

- 
- ◆ Gran heterogeneidad de ensayos
  - ◆ No efectos sobre la supervivencia
  - ◆ Mejora el absentismo escolar y laboral
  - ◆ O<sub>2</sub> durante el esfuerzo aumenta la duración del mismo.

✓ Hipoxemia grave: PaO<sub>2</sub><60mmHg

✓ Desaturación durante el esfuerzo

- ◆ Includido en guías como alivio paliativo de la disnea.
- ◆ 2 metaanálisis: No demostración de eficacia en pac. Oncológicos sin hipoxemia.
- ◆ Efecto beneficioso de los opiáceos.
- ◆ **Considerar oxigenoterapia solo si se identifica un efecto adicional en ensayo terapéutico corto. (c. evidencia baja)**

A,

A pesar de que este efecto beneficioso de la oxigenoterapia sobre la supervivencia se ha extendido por analogía a la insuficiencia respiratoria crónica originada por otras enfermedades respiratorias y no respiratorias, la efectividad de la oxigenoterapia continua no está demostrada en otras entidades. Se suele utilizar la oxigenoterapia en todos los pacientes con enfermedades pulmonares, bronquiales o de pared torácica que conducen a una situación de insuficiencia respiratoria con los mismos criterios que en la EPOC. No se ha demostrado, sin embargo, que la administración de oxígeno mejore la supervivencia de pacientes con fibrosis pulmonar idiopática<sup>17</sup>, hipertensión pulmonar<sup>18</sup>, fibrosis quística<sup>19</sup> o insuficiencia cardíaca<sup>20</sup>. Pese a ello, y en ausencia de información más específica, se recomienda considerar la oxigenoterapia en estas entidades ante la existencia de hipoxemia grave ( $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ ).

- ◆ Situación clínica estable
- ◆ Solo demostrado aumento de supervivencia en EPOC con hipoxemia grave
- ◆ En EPOC claros criterios de OCD
- ◆ En el resto de enfermedades, la indicación se realiza por extensión de los criterios en EPOC
- ◆ Estudios futuros. Estudio LOTT