

*4 Junio 2010*

*MADRID*

**Encuentro Internacional  
de Escuelas de Ozonoterapia**

*Real Academia Nacional de Medicina*

# **Oxígeno – Ozonoterapia en la hipertensión pulmonar**

*Doctora Anna Maria Procopio*

*Pediatra - Italia*

## *¿Que es la hipertensión pulmonar?*

La hipertensión pulmonar es una enfermedad rara, casi desconocida, que provoca:  
cansancio, astenia, sensación de ansiedad y muchos otros síntomas, con sobrecarga del corazón derecho.

En Italia hay aproximadamente 1300 pacientes afectados registrados.

# HIPERTENSIÓN PULMONAR

## Definición

Es una situación patológica que se caracteriza por un aumento de la presión del círculo pulmonar

- presión pulmonar media  $>25$  mmHg a descanso
- presión pulmonar media  $>35$  mmHg durante ejercicio

Estos límites representan aproximadamente el doble de los valores de presión pulmonar media en sujetos normales.

(PAPm=8-12mmHg)

## Relación entre eventos tromboticos y hemorràgicos en Hipertensión Pulmonar

Aumento riesgo **trombotico**



Aumento riesgo **hemorragico**

Hemorragia generalmente limitada.

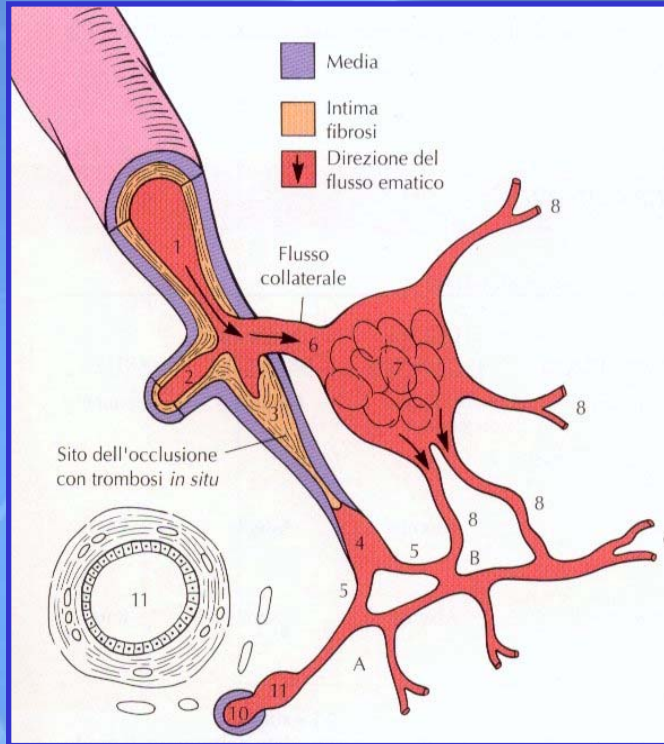
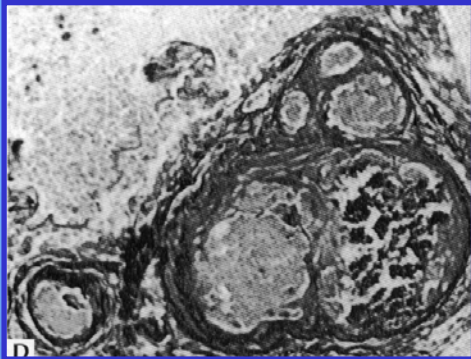
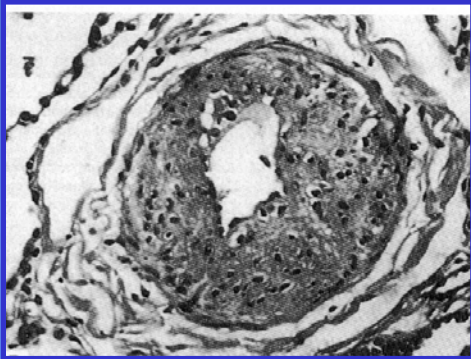
**Hemoptisis (tambien masiva)** o hemorragia urinaria o intestinal.

Hemorragia intracranica es rara.



# Hipertensión arterial pulmonar

## Hiperplasia **intima** y media



## Lesiones **plexiformes**

Fibrosis **intimal**  
Trombosis in situ

# Hipertensión arterial pulmonar

- Idiopática
- Familiar
- Asociadas a
  - Patologías del tejido conectivo
  - Cardiopatías congénitas
  - Infección de HIV
  - Farmacos/toxinas
  - Hipertensión portal
- Hipertensión pulmonar persistente del recién nacido
- Hipertensión arterial pulmonar con significativa implicación venular o capilar

# Clasificación de las cardiopatías congénitas causas de Hipertensión pulmonar

## 1. Tipo

### • Simple

- Defecto del septum auricular (ASD)
- Retorno venoso pulmonar anómalo
- Defecto del septum ventricular (VSD)
- **Perviedad** Ductus de Botall

*Pre-tricuspidalicos*

### • Complejo

- **Truncus** arterial
- Ventrículo único
- Defectos atrioventriculares

*Post- tricuspidalicos*

## 2. Anomalías extracardiacas asociadas

## 3. Estado del defecto

- Non correcto
- En parte correcto
- Correcto

# Características emodinámicas del círculo pulmonar



- ? Recibe toda la portada cardiaca
- ? Baja tensión
- ? Bajas resistencias vasculares (**ampio lecho** capilar 70m<sup>2</sup>)



## Diagnostico

Para diagnóaticar la hipertensión pulmonar se necesitan los siguientes exámenes:

***RX torax:*** signos de broncopatia, cardiomegalia con prevalencia DX.

***ECG:*** bloqueo rama de derecha, aplanamiento-inversion onda T, alargamiento onda P (P.Pulmonar) en II, III e AVF, eje QRS vertical o desviado a derecha.

***Ecocardiograma :***

- M-mode: movimiento valvula pulmonar.
- B-mode: ventriculo dx dilatado, sobrecargo de presion arteria pulmonar, diastole alterada del vdx. Doppler: flujo de insuficiencia tricuspidal: (gradiente auricula dx-ventriculo dx + presion auricular = presion pulmonar).
- Cateterismo cardiaco derecho
- Permite hacer diagnostico diferencial y una correcta evaluación de la gravedad emodinamica.
- Test de los seis minutos de marcha, monitoraje de la función hepatica, control INR, espirometria, monitoraje del uso de farmacos inhibidores de l'endotelina.

# Iter Diagnostico

Sospecha clinica  
Anamnesi, Rx Torax, ECG

Eco 2D- Doppler  
Hipertensión pulmonar

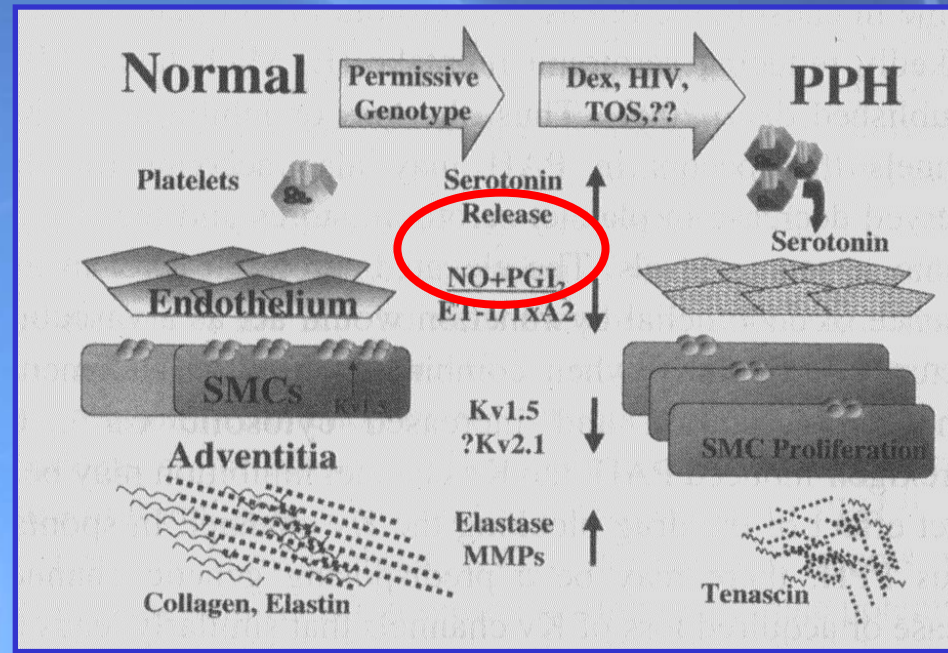
**Diagnostico diferencial**

Hipertensión  
Pulmonar Cronica  
Tromboembolica

Hipertensión  
Pulmonar sec. a  
Pneumopatias

Hipertensión  
Arterial  
Pulmonar

# Bases Racionales a la terapia especifica de la IAP



Prostanoides

Antagonistas ET1

Reducción de NO, PGI2

Aumento ET1, TxA2

factores vasodilatadores antimitogénicos  
factores vasoconstrictores mitogénicos

# ¿Cómo evaluar el grado de gravedad?

**Nivel de disfunción VD**

**Valutación Clínica**

**ECG**

**ECO 2D Doppler**

**Emodinamica**

**Limitación a l'esfuerzo**

**Adaptamiento cardiovascular y respiratorio con aumento de las necesidades metabolicas perifericas**

**Evaluación Funcional**

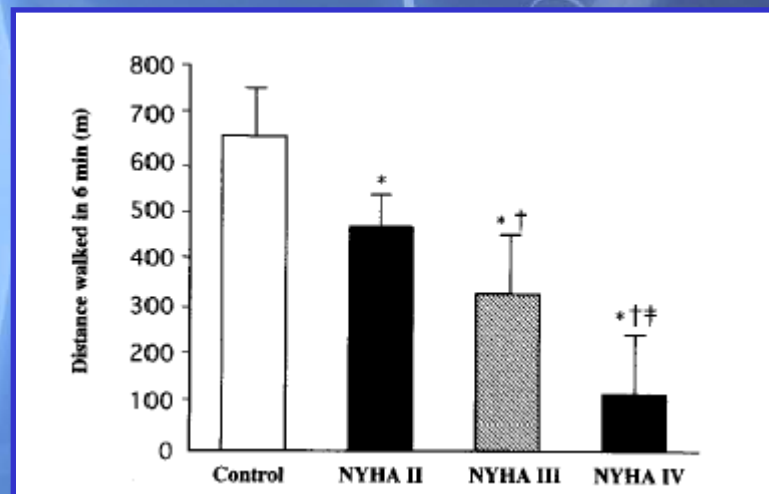
- ? **Test de la marcha**
- ? **Test ergoespirometrico**

# ¿Cómo evaluar el grado de gravedad? Test de la marcha

El paciente camina por 6 minutos en 25-30 mt tratando de recorrer la mayor distancia posible.

Distancia recorrida  
Sensación de disnea (Borg)  
Numero de interrupciones

## Correlación con NYHA





## Recursos terapeuticos

- Tratamiento medico
- Furosemide, espirolactone, digoxina, anticoagulantes, sildenafil, gastro-protectores, Bosentan y otros antagonistas de la endotelina, oxigenoterapia.
- Estrategias terapeuticas innovadoras, uso de “*Farmacos No en Comercio*” (Oxigeno-ozonoterapia).
- Tratamiento quirurgico: trasplante corazón-pulmón

## **Objetivo**

Mejorar las perspectivas del paciente

## **Definición**

Se habla de hipertensión pulmonar cuando los valores de presión arterial pulmonar media son superiores a 25 mm/hg a descanso y a 30 mm/hg bajo esfuerzo.

## **Causas**

La OMS en 1998 clasificó 5 diferentes formas:

Hipertensión pulmonar primitiva;

Hipertensión pulmonar asociada a: colagenopatias, cardiopatias congenitas con shunt sistémico-pulmonar;

Hipertensión portal;

Infeción de HIV;

otras enfermedad respiratorias (BPCO, Embolia Pulmonar, patologia cronica supurativa, enfermedad neuromuscular).

## Tratamiento farmacologico

**Farmacos:** para mejorar la reserva vascular (porque hay ipoxia vascular), pequeñas arteriolas pulmonares: vasos de resistencia: inhibidores de la endotelina (Bosentan), sildenafil (Viagra), diureticos, calcio-antagonistas (en sujetos que responden a test de vasoreactividad), digital, anticoagulantes, etc.

**Oxigenoterapia:** adems de la funciòn respiratoria, el O<sub>2</sub> desarrolla otras acciones a nivel metabolico: acciòn lipolitica, acciòn antitrombotica y fibrinolitica (antiagregante), acciòn alcalinizante, acciòn anti-degenerativa, acciòn activante del catabolismo.

**Ozonoterapia** (O<sub>2</sub>O<sub>3</sub>): concepto de A. C. Guyton: “qualquier dolor, sufrimiento o enfermedad cronica, es causado también de una insuficiente oxigenacion a nivel celular”...

Porqué asociar *oxigeno-ozonoterapia*: para favorecer la oxigenaciòn sanguinea – limpieza vascular – con efecto vasodiladator: no modifica la reactividad arteriosa pero mejora el flujo sanguineo distrectual. Tiene efecto de bonificaciòn inmunitaria y acciòn antiseptica, antibacterica, antiviral y antimicotica. El Ozono puede ser aplicado por via rectal, EV (disuelto con sangre o soluciòn salina).

L'O<sub>2</sub>O<sub>3</sub> aumenta la deformidad del glóbulo rojo, activa mecanismos enzimáticos, reduce la presencia de glóbulos rojos "a pera" (presentes cuando hay sobrecarga hepático-congestivo, estrés hepático), puede estimular la producción hepática de factores de la coagulación: XIII-VII e XI: amplificación a cascada del proceso de coagulación.

**O2O3:** mejora el flujo distrectual, (*no modifica la reactividad arteriosa*); mejora los factores reológicos/emostáticos (*reduce la viscosidad, reduce la agregabilidad plaquetaria, no modifica la fibrinólisis*); mejora la afinidad hemoglobina-oxígeno (*aumenta el pasaje del oxígeno a los tejidos, in vitro*); mejora el metabolismo de la glucosa, proteínas, grasas, acelerando el uso de estas moléculas y facilitando la eliminación de las escorias.

**La acción activante sobre estructuras conectivas, lo convierte "en un fármaco" interesante: favorece la corrección de los índices de inflamación.**



## Caso Clinico

Joven de 20 años, peso de 45 kg, nacida y criada en Bolivia a 2700 mt de altura hasta los 18 años.

Frecuentes episodios de infecciòn respiratoria, sospecha TBC, a meses 9 tratada.

- Septiembre 2005
- Se transfiere a Boston por motivos de estudio.



**22 noviembre 2005**

Internada de urgencia en el Children's Hospital Boston por episodio sincopal durante ciclo menstrual. Un ecocardiograma documentaba la presencia de aumento de volumen secciones cardiacas de derecha con presion en arteria pulmonar sistolica de 167 mmhg. Sucesivas gammagrafía pulmonar, TAC, RMN, etc.

Cateterismo derecho: hipertension arteriosa pulmonar precapilar de grado severo con reducido indice cardiaco a reposo. Presencia de shunt bidireccional, prevalentemente izquierdo-derecho.

### **Conclusion diagnostica**

- Hipertension pulmonar asociada a comunicacion interauricular tipo seno venoso (diametro de 13 mm), retorno venoso pulmonar en auricula derecha de las venas media y inferior derecha. Vena superior derecha atresica conectada a la auricula izquierda, vena cava superior izquierda con salida en el seno coronarico. Atresia de la vena cava superior derecha.

### **Terapia**

- Furosemide 25 mg/die - Espirolactone 25 mg/die - Omeprazolo 20 mg/die - Hierro 1 cpr/die - Sildenafil 50 mg por 3 veces/die - Dicumarolo secondo INR, Bosentan 125 mg per 2 veces/die - Oxigeno 1,5 l/min por 24 horas/die. Clase NYHA III P. arteriosa 100/60 mmHg FC: 86x' W.test 6 minuto: 510mts Borg 4-5- hb 13.8 mg/dl

## 8 junio 06

Primero ciclo de ozonoterapia: insuflación con 150 cc  $O_2O_3$  a 30 mcgr/cc cada tratamiento dos veces a la semana, total 15 aplicaciones. Agua ozonizada 2 vasos al día.

### Saturación:

Antes del tratamiento con  $O_2O_3$ : saturación 94% FC: 85x'.

- A 30 minutos del tratamiento  $O_2O_3$ : saturación 96% FC: 75x'
- Después del 5º tratamiento: la paciente se siente mejor: tiene más energía, alegre y activa, la siesta es más breve y a la mañana siguiente la saturación es de 96-97%.
- Después de la 10ª aplicación regresa a participar en la vida social, puede estudiar y superar exámenes: Clase NYHA II.

**22 noviembre 2006**

Control en el centro de referencia en Bologna (Prof. Galiè): W.Test 6 minutos: 602mts Borg 6-7

Cateterismo cardiaco: quadro invariado.

Notable mejoramiento de la capacidad funcional.

Hb 14.8 g/dl. Mejora la funcion renal, colesterol, trigliceridos, acido urico y plaquetas. Aumenta Hb e se reducen los globulos blancos. Clase NYHA II.

Continua ozonoterapia una vez/semana hasta el 18 abril 2007: control con Prof. Galiè, a Bologna.

Cateterismo derecho: presion pulmonar 122 mmhg

W.Test 6 minutos: 615mt. Borg 5-6.

Significativo mejoramiento de la capacidad de ejercicio.

Clase NYHA II.

Funzion hepatica normal, INR regular con bajo dosaje de anticoagulante.

## **Julio 2007**

Estacionaria. Regresa a Boston, continua estudios (Ciencias Biologicas).

## **Septiembre 2007**

Estacionaria.

## **Mayo 2008**

Situacion clinica estacionaria. Regresa en Italia y efectua ciclo de Ozono Terapia:6 tratamientos

## **Diciembre 2008**

Regresa en USA, continua estudio. Situacion estacionaria

## **Junio 2009**

Regresa en Italia y efectua ciclo de Ozono Terapia con 6 tratamientos

## **Diciembre 2009**

Regresa en Italia y efectua control en Bologna. Situacion clinica estacionaria, Clase NYHA II, SaO2 = 97% aire ambiente. Test de marcha 6 minutos estable (594 m). Suspende terapia anticuagulante.



## $O_2O_3$ en un caso de BPCO con ipoxiemia de media entidad

Mujer de 61 años.

Insuficiencia respiratoria crónica con repetidas reactivaciones de BPCO

- Antes de ciclo GAE
- Ipoxiemia de media entidad con normocapnia y secreción purulenta y emoftoica
- Post ciclo GAE (10 autoemo)
- EGA de insuficiencia respiratoria parcial; ausencia de secreción purulenta
- Entre las causas de reactivación: infecciones bactericas o virales, descompensaciones cardiaca y exposición a contaminación del ambiente



## **O<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en un caso de sarcoidosis III – IV estadio**

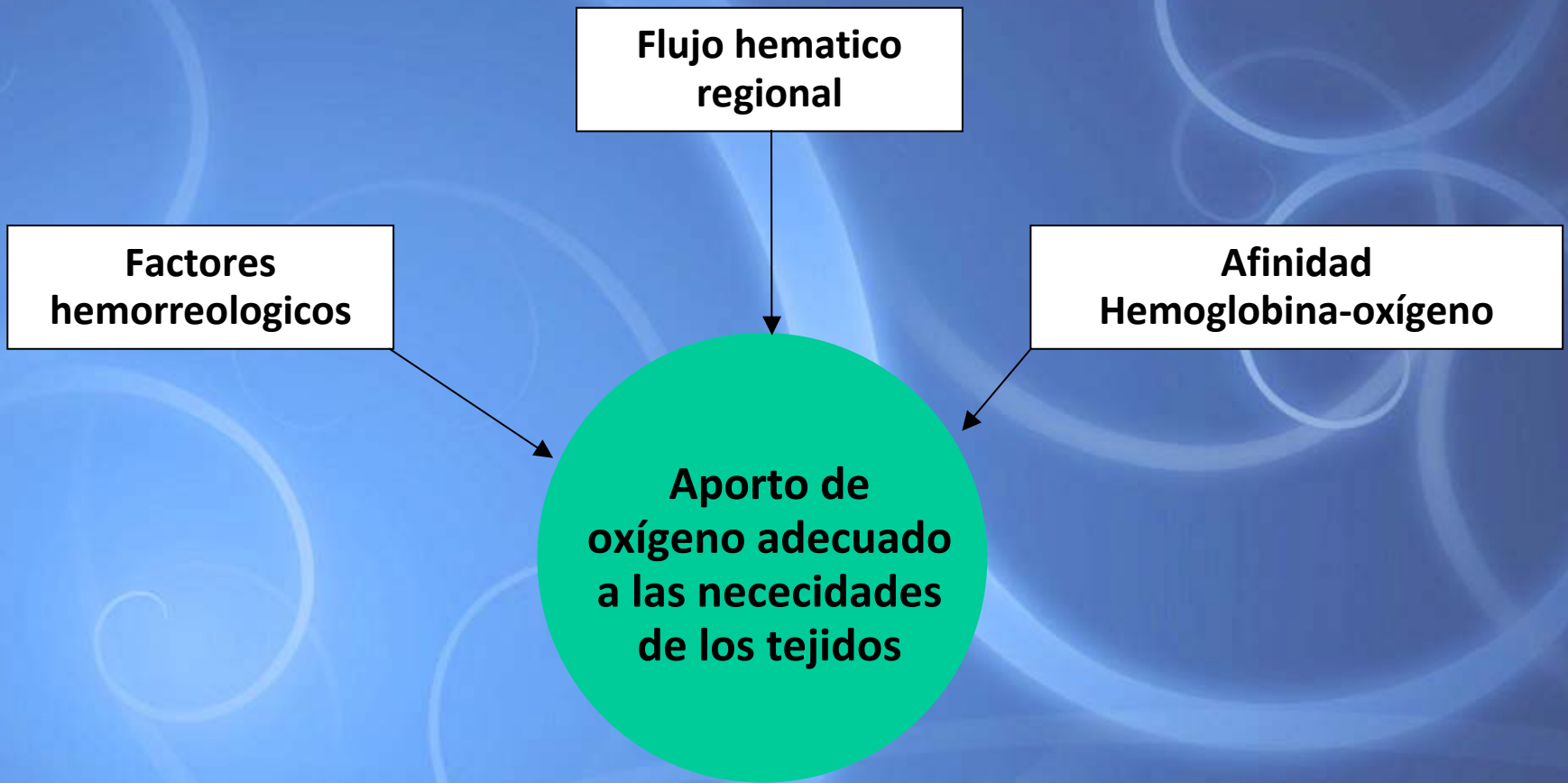
Mujer de 58 años

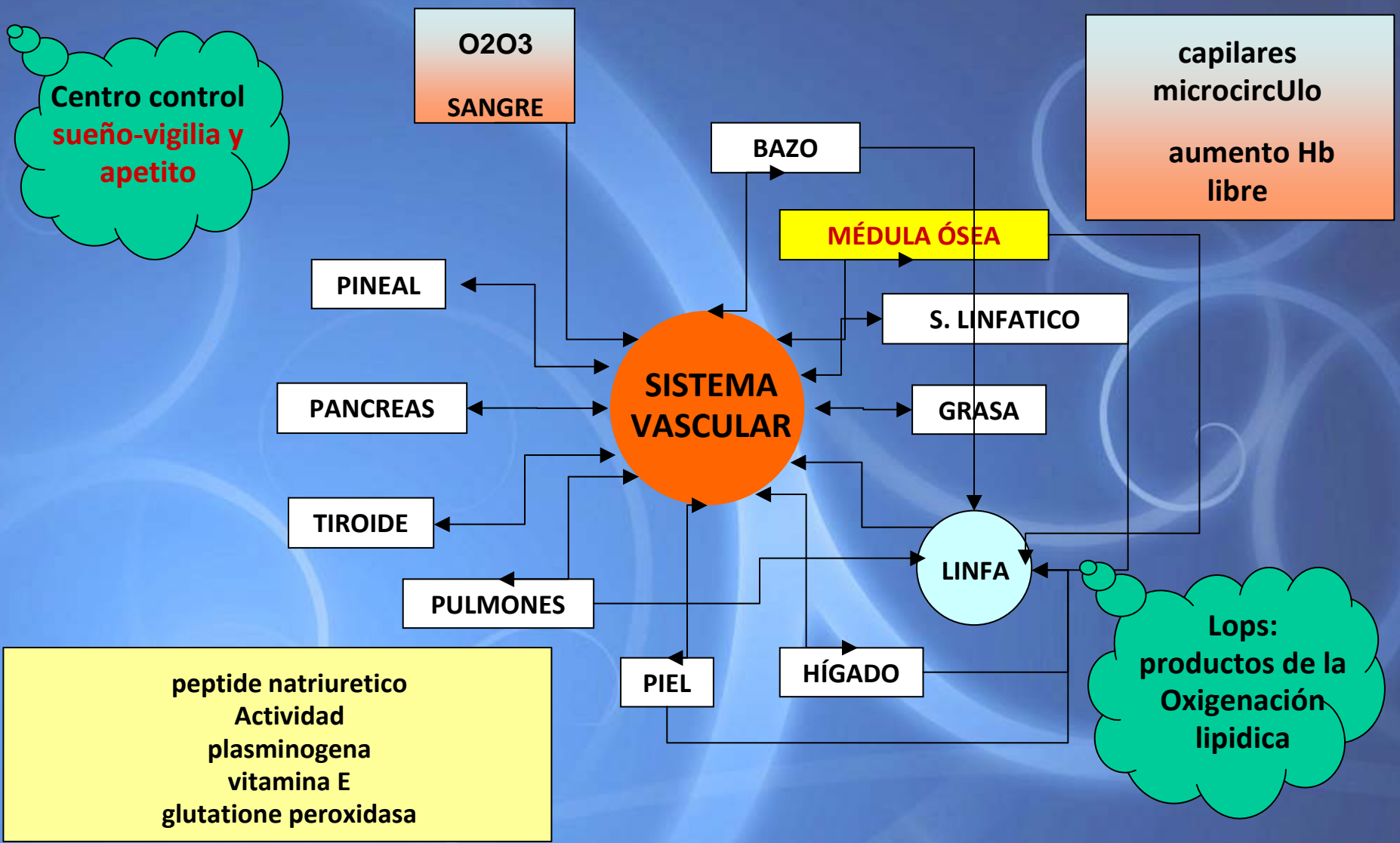
Grave insuficiencia respiratoria cronica en lista de transplante de pulmòn

- Ante de ciclo GAE
- Presiòn en arteria pulmonar: 51 mmHg
  
- Post ciclo GAE (10 autoemo)
- Presiòn en arteria pulmonar: 38 mmHg con mejoria del EGA

The background is a solid blue color with several white, glowing, swirling patterns that resemble smoke or light trails. These patterns are scattered across the frame, with some being larger and more prominent than others. The overall effect is a clean, modern, and somewhat ethereal aesthetic.

## **Beneficios de la oxígeno ozono terapia**





**El esquema visualiza la farmaco-dinamica y el destino de la sangre ozonizada donde entra en circulo: mientras que los glóbulos rojos y plaquetas permanecen en el compartimiento vascular, los LOPs y leucocitos se difunden y migran en varios òrganos**

## Conclusiòn

La hipertensiòn pulmonar es una enfermedad rara, casi desconocida, que provoca:

cansancio, astenía, sensaciòn de ansiedad y muchos otros sntomas, con sobrecarga del corazòn derecho.

La ozonoterapia favorece la oxigenaciòn sanguinea con efecto vasodiladador.

La acciòn activante sobre estructuras conectivales, lo convierte “en un farmaco” interesante: favorece la correcciòn de los indices de inflamaciòn.



**Gracias**

**Doctora Anna Maria Procopio**

**amprocopio@virgilio.it**

**Doctor Vittorio Vanini**

**cardiocirujano infantil**

**Doctor Francesco Vaiano**

**cirujano de urgencia y ortopedia**

**vice presidente S.I.O.O.T.**

