



# MONITORIZACIÓN EN EL PACIENTE ANESTESIADO

Dra. Verónica Alexandra Ramos Guambo



**¡¡¡¡¡¡¡¡¡¡ Todos los anestésicos son potencialmente letales ¡¡¡¡¡¡¡¡¡¡**

1. Depresiones cardiacos
2. Depresores respiratorios
3. Depresores neurológicos



**TODA ADMINISTRACION  
DE ANESTESIA DEBE  
SER ESTRICTAMENTE  
VIGILADA**



# RIESGO DE MORTALIDAD EXCLUSIVA POR ANESTESIA .....

	<u>Adultos</u>		<u>Pediatría</u>
<b>ASA I</b>	1:10.000	ASA I	4:10.000
<b>ASA II</b>	2:10.000	ASA II	34:10.000
<b>ASA III</b>	28:10.000	ASA III	116:10.000
<b>ASA IV</b>	74:10.000	ASA IV y V	164:10.000
<b>ASA V</b>	155:10.000		

- Estado de salud previo es un factor predeterminante
- Enfermedades cardiorrespiratorias predisponen a la aparición de complicaciones



En ciertas circunstancias pueden producirse complicaciones graves , inesperadas en pacientes sin factores de riesgo , por falta de atención , inexperiencia del anestesiólogo y sobre todo por AUSENCIA DE INFORMACIÓN PRECOZ DEL ESTADO FUNCIONAL DEL PACIENTE ..... **MONITORIZACION**



MONITORIZAR.....

ESTAR ALERTA

“Monere” = Avisar, estar frente a.

# ¿Qué entendemos por monitorización ....?

1. Proceso de reconocimiento y evaluación continua de las posibles alteraciones fisiológicas... realizaremos .....

Observar y vigilar al paciente

Utilización de instrumentos adecuados según el tipo de paciente

Capacidad de interpretar adecuadamente los datos

2. Valoración = decisiones terapéuticas correctas = disminuir complicaciones

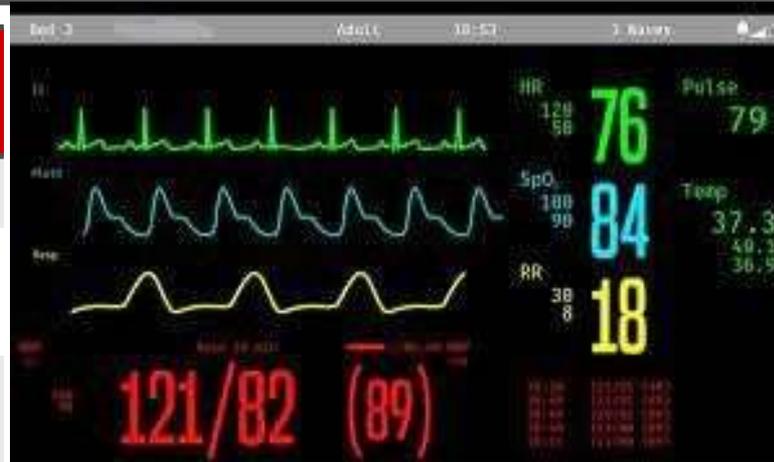
3. La monitorización aumenta la seguridad del paciente

Permite la identificación precoz de problemas graves ,incrementa la precisión del diagnóstico, evita fatiga y falta de atención

# MONITORIZACIÓN

Aplicación de técnicas físicas o instrumentales que permiten observar y vigilar la evolución de las constantes vitales de un paciente durante la anestesia , recuperación anestésica, pacientes críticos.

ANESTESIA GENERAL	ANESTESIA REGIONAL
EKG	EKG
PRESIÓN ARTERIAL	PRESIÓN ARTERIAL
FRECUENCIA RESPIRATORIA	FRECUENCIA RESPIRATORIA
SaO <sub>2</sub>	SaO <sub>2</sub>
Capnografía	



Estándar básico de monitoreo ASA

# MONITORIZACIÓN CLÍNICA DEL PACIENTE

## INSPECCIÓN

- Piel y mucosas: color, edema, relleno capilar
- Conjuntiva del ojo: color, edema
- Pupila: tamaño y reacción a la luz
- Movimientos respiratorios
- Del cirujano: Maniobras quirúrgicas: tracciones, clampajes vasculares
- Color de los tejidos y de la sangre. Pérdidas hemáticas.
- De la colocación del paciente
- Vías venosas y arteriales
- Sondas y drenajes







## PALPACIÓN

- De la piel: Temperatura y textura
- De los pulsos arteriales: frecuencia, amplitud, ritmo
  - De los músculos: Tono muscular

## ○ AUSCULTACIÓN

- Percusión torácica y abdominal
- Auscultación cuello, tórax, abdomen
  - Ruido de los aspiradores
  - Sonido de los aparatos



# MONITORIZACION CON APARATOS ... Monitores

- Ayudan en diagnóstico y tratamiento
- Nos avisan cuando detectan alteraciones
- Los monitores no eximen de realizar periódicas comprobaciones del estado del paciente mediante monitorización clínica
- No son 100% fiables, pueden proporcionar datos incorrectos ( artefactos )

**“Ningún monitor puede sustituir a la presencia de del anestesiólogo en quirófano**



# MONITOREO DE LA FUNCIÓN CARDIOVASCULAR

- **Objetivo** : asegurar la función cardiovascular durante todo el proceso anestésico
- Qué vamos a evaluar

1. EKG
2. PA
3. FC

- Otros parámetros Cardiovascular
- PVC
- PAP
- GC
- Saturación venosa mixta de oxígeno (SvO<sub>2</sub>)





# EKG

Los monitores más simples analizan una sola derivada. Actualmente no sólo los monitores muestran el complejo electrocardiográfico, sino que tienen alarmas y sistemas computarizados que detectan arritmias. Estos sistemas son capaces de detectar arritmias, basándose en el reconocimiento de la frecuencia cardíaca, ritmo, intervalos, longitud de segmentos, amplitud de complejos y morfología



Figura 4.3



Figura 4.4



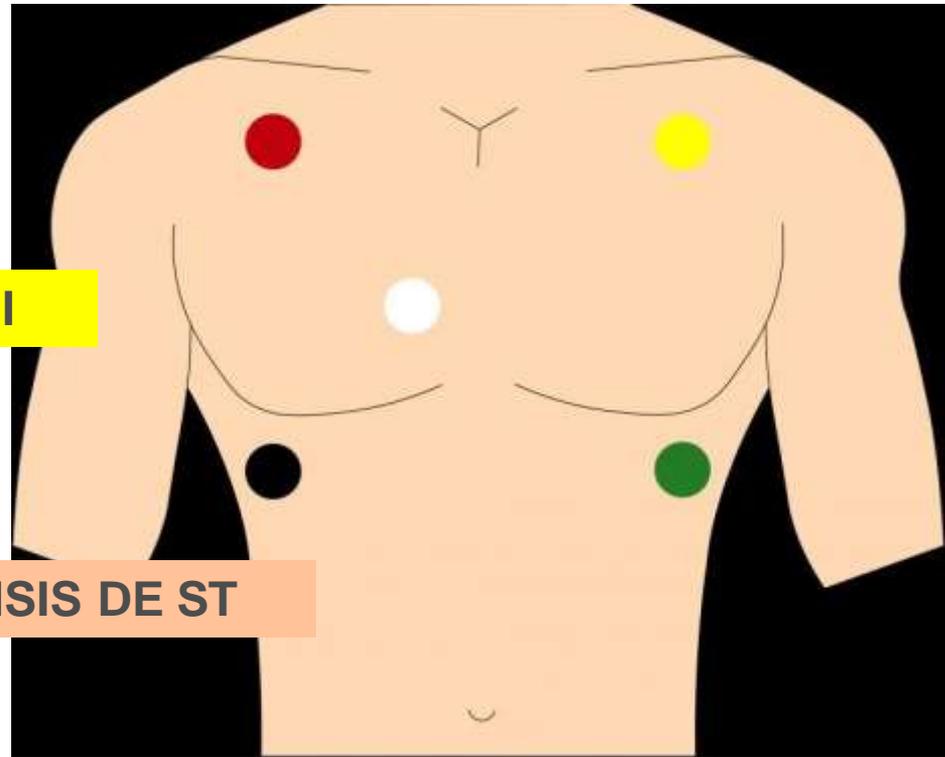
# EKG

**El ECG es un registro de los potenciales eléctricos generados por las células miocárdicas**

- FRECUENCIA CARDIACA
- DETECCIÓN Y DIAGNOSTICO DE ARRITMIAS
- FUNCION DE MARCAPASOS
- ISQUEMIA MIOCARDICA
- DESEQUILIBRIOS ELECTROLITICOS

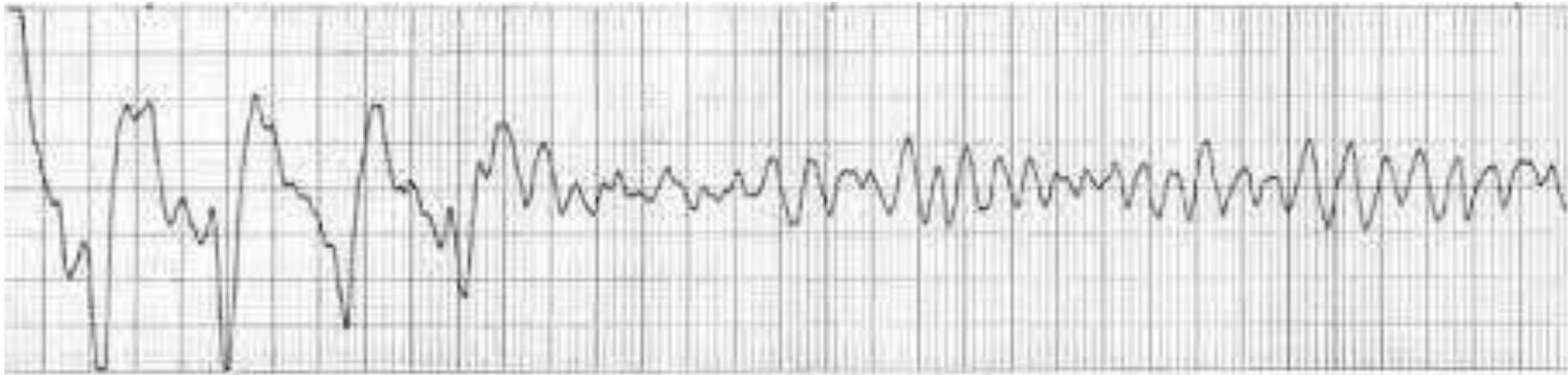
**DERIVACION DII**

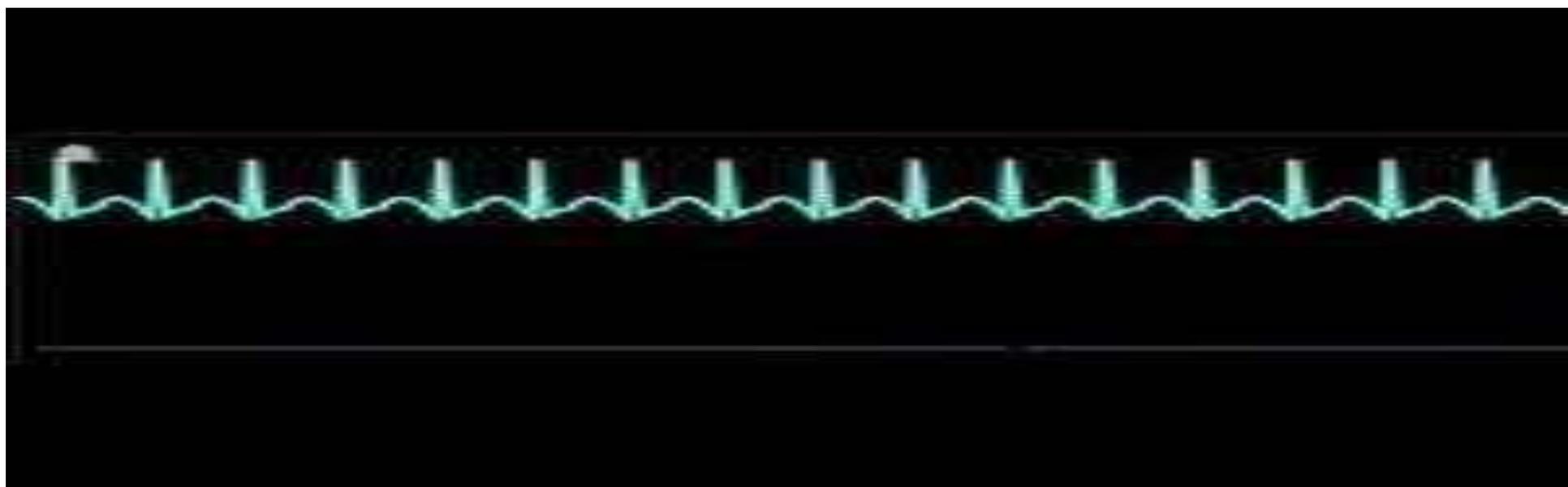
**ANALISIS DE ST**

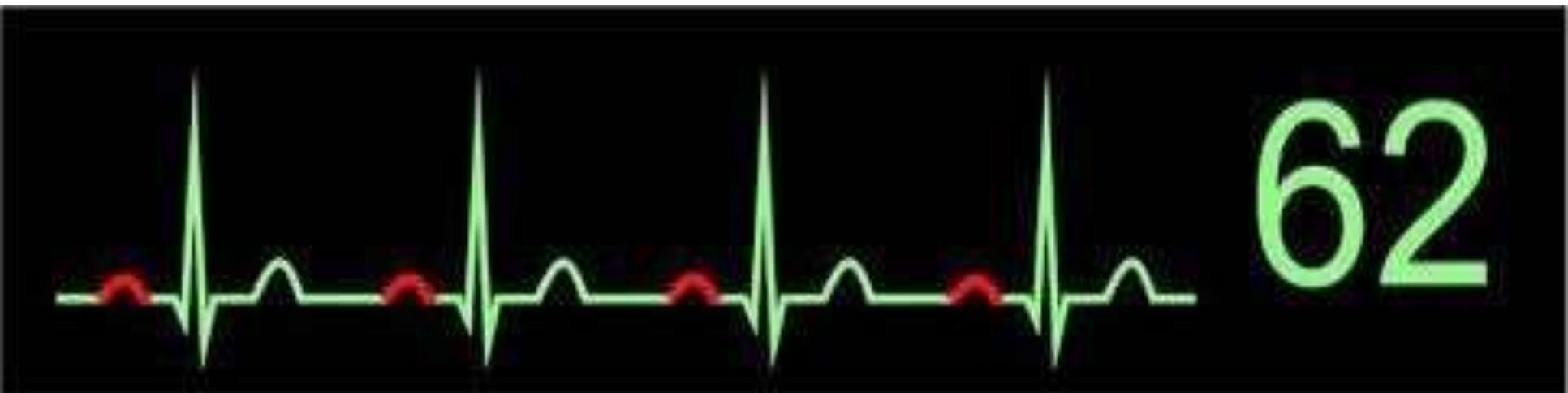
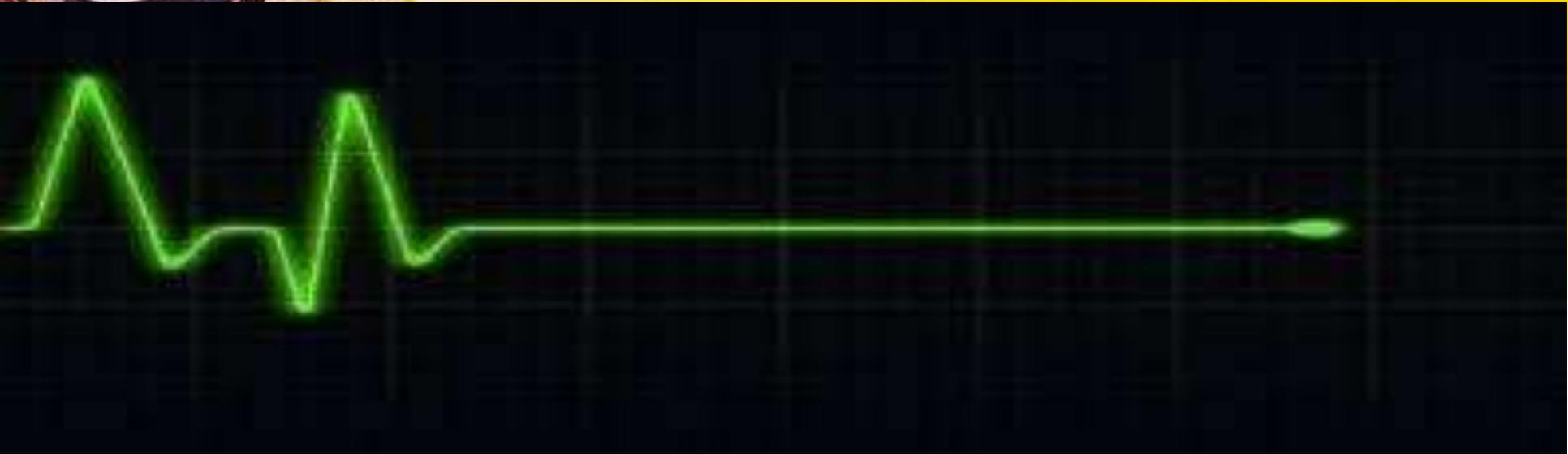




Estos sistemas son susceptibles de errores, provocados por movimientos, artefactos y señales de ruido, por lo que siempre deben estar supervisados











- a. **R (right):** segundo espacio intercostal derecho a nivel de la línea media claviclar derecha
- b. **L (left):** segundo espacio intercostal izquierdo a nivel de la línea media claviclar izquierda. Infraclaviclar izquierdo.
- c. **(Feet):** en el octavo espacio intercostal izquierda a nivel de la línea media claviclar izquierdo



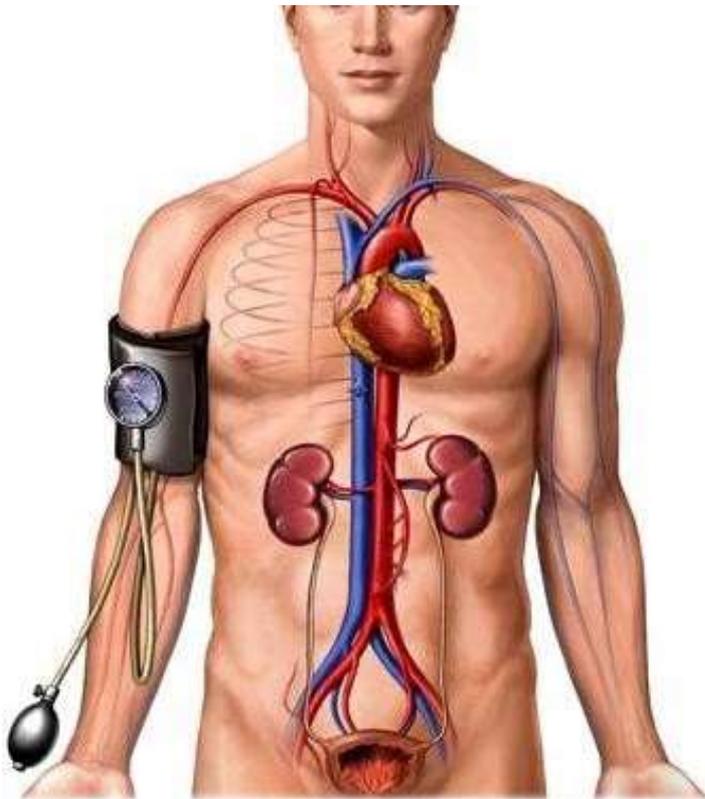
The image shows a close-up of medical equipment, including an ECG monitor with a black lead wire and a clear plastic component, possibly a pulse oximeter or a similar sensor, against a bright yellow background.

## La monitorización del ECG ha disminuido claramente la mortalidad en el IAM

- Más del 95% de los pacientes con IAM tienen alteraciones del ritmo durante las primeras 48 horas de su evolución.
- Las extrasístoles ventriculares son la arritmia más frecuentemente detectadas y están presentes en el 100% de los casos de los pacientes que presentan alteraciones del ritmo.
- La taquicardia ventricular está presente en un tercio de los pacientes afectados de infarto de agudo de miocardio.

# MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL

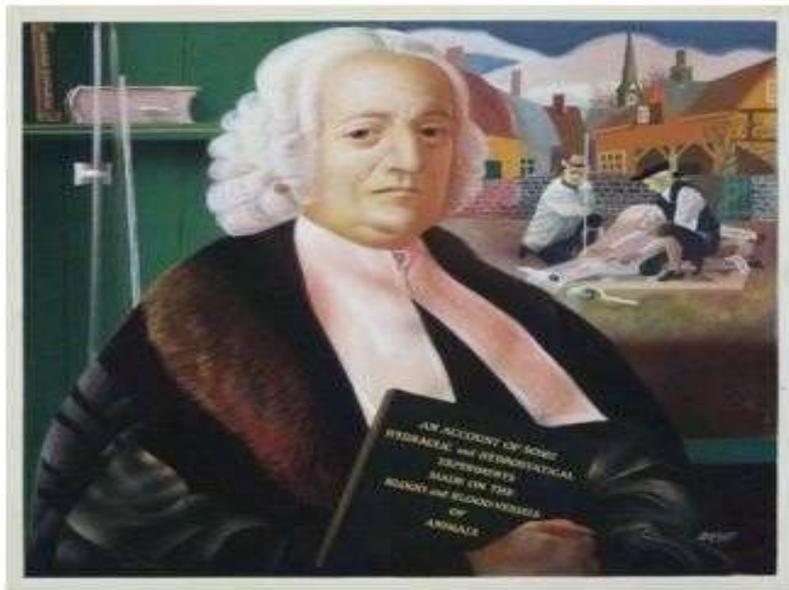
Medición indirecta



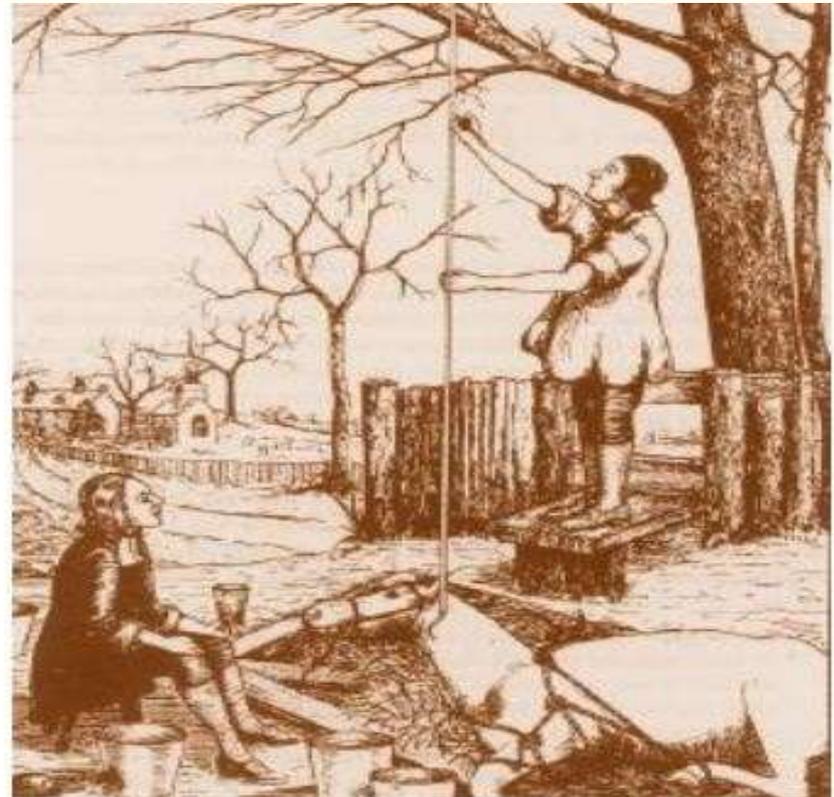
Medición directa



# PRESIÓN ARTERIAL NO INVASIVA



*Rev. Stephen Hales  
(1677-1761)*



Demostró la presión sanguínea conectando un **tubo de cristal** a la arteria crural de una yegua.

Activar Window  
a Configuración p

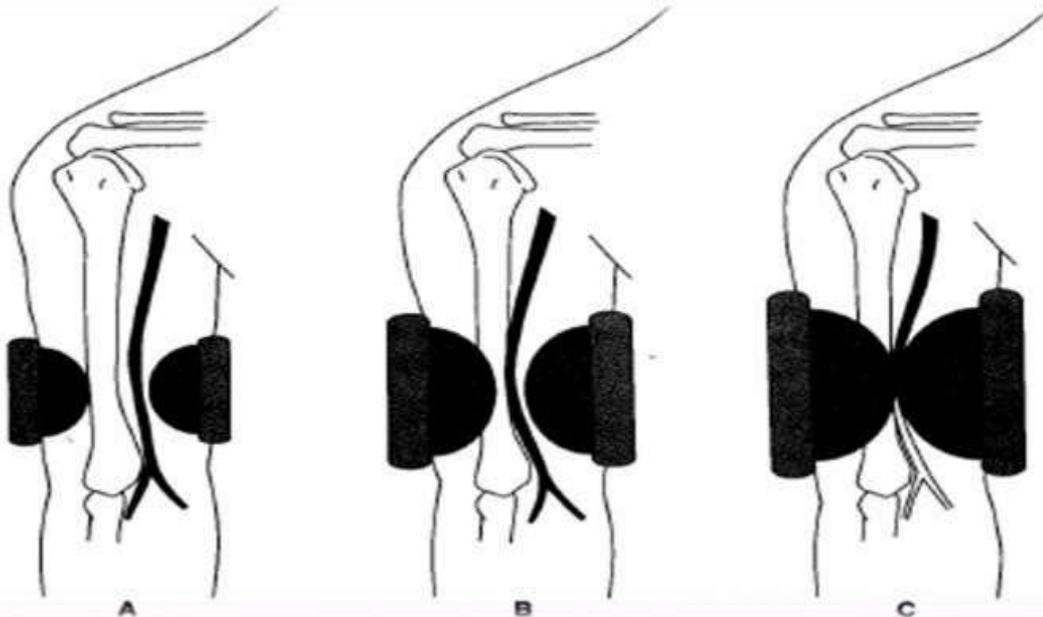
# PRESIÓN ARTERIAL

Cada **5 minutos** como mínimo, aunque puede realizarse cada menos tiempo si el paciente lo precisase.

Mantiene la presión de perfusión tisular con TAM > 65 mmHg



- TAMAÑO : 2/3 estrecho = altas flojos = bajas
- Arritmias
- Artefactos
- Los resultados de la medición de la presión arterial varían en función de la localización

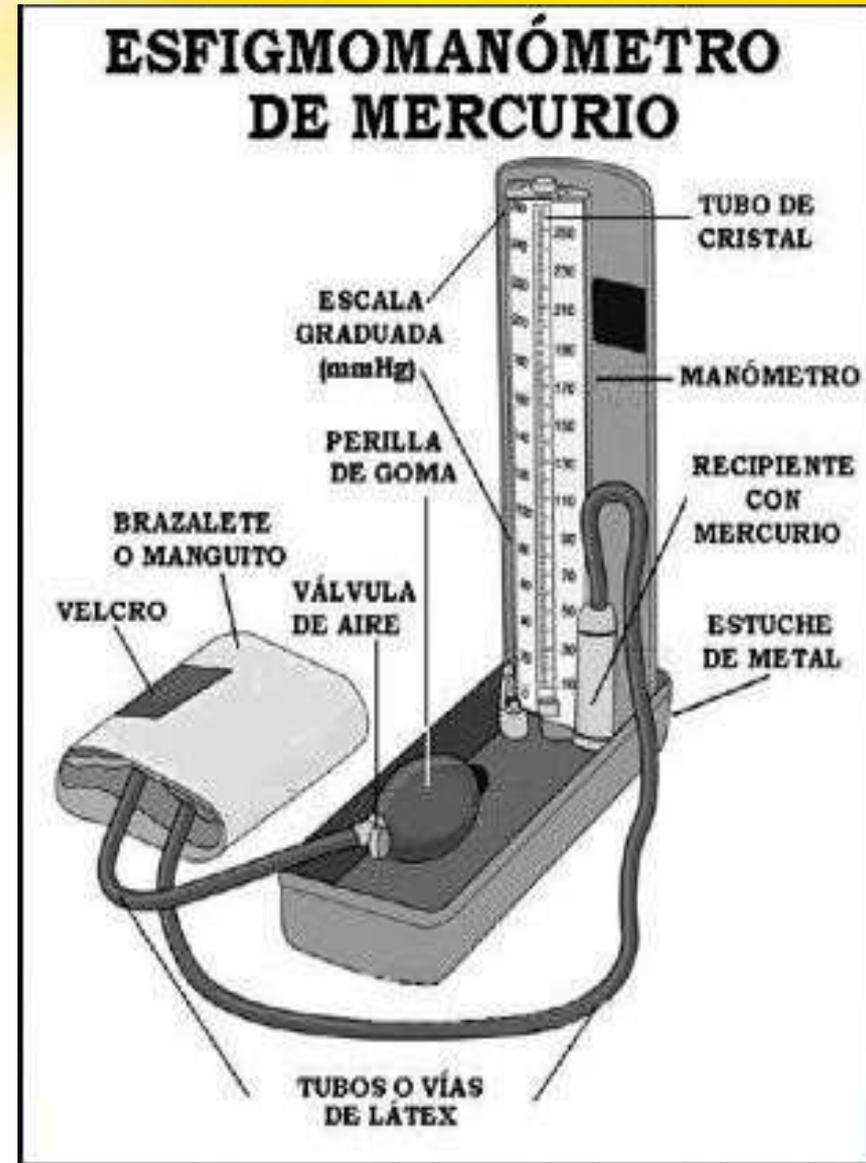


# MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA PA

- **Riva-Rocci en 1896.**
- Mediante el uso de:
  - manguito elástico inflable
  - una pera de caucho
  - un manómetro de mercurio.
- Manguito debe cubrir dos tercios del brazo y su dimensión debe ser 20% mayor que el diámetro de la extremidad

## Método por palpación:

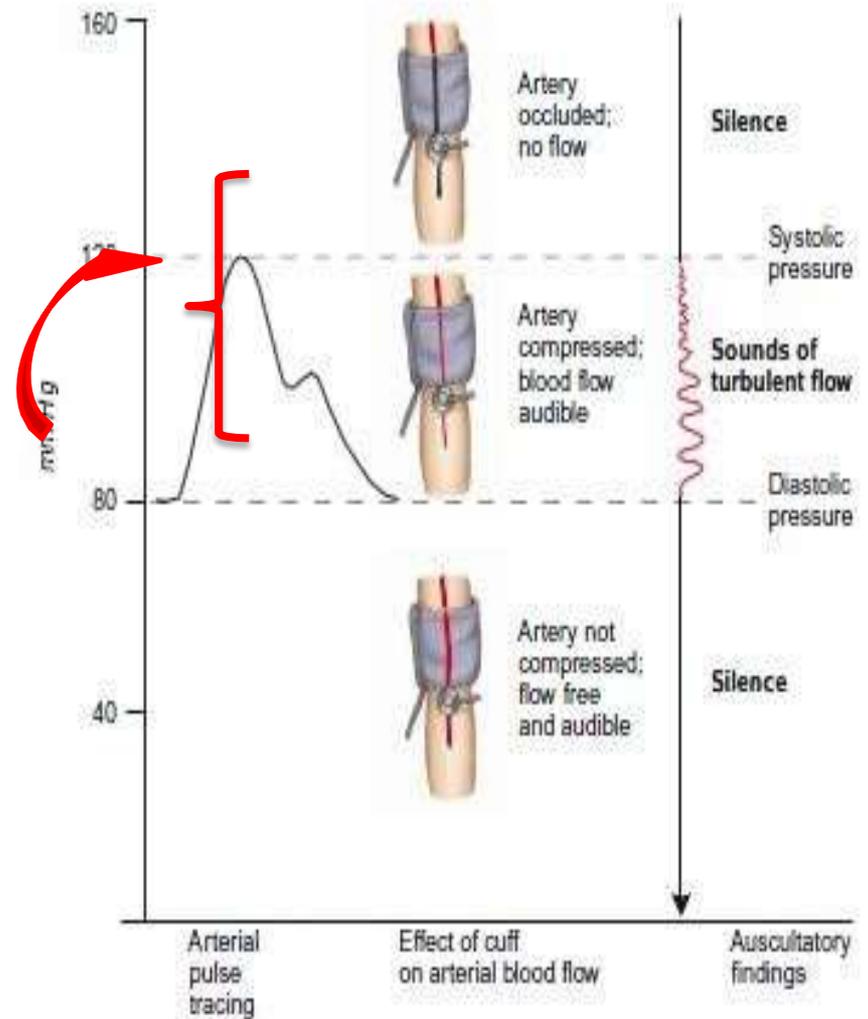
palpaba el pulso de la arteria conforme se incrementaba la presión en el manguito (o después, durante su desinflado rápido), para determinar la presión arterial sistólica (PAS).



# Método auscultatorio .Korotkoff en 1905.

- Es la técnica más frecuentemente empleada.
- Los sonidos de Korotkoff constituyen una serie compleja de frecuencias audibles producidas por el flujo turbulento más allá del manguito parcialmente ocluido.

- Dependencia del flujo sanguíneo:
- Reducción del flujo:
  - Shock
  - Vasoconstricción intensa
- Cambios en la distensibilidad del vaso o tejidos:
  - Edema intenso
  - Escalofríos
  - arterioesclerosis



# Método por oscilación de la aguja

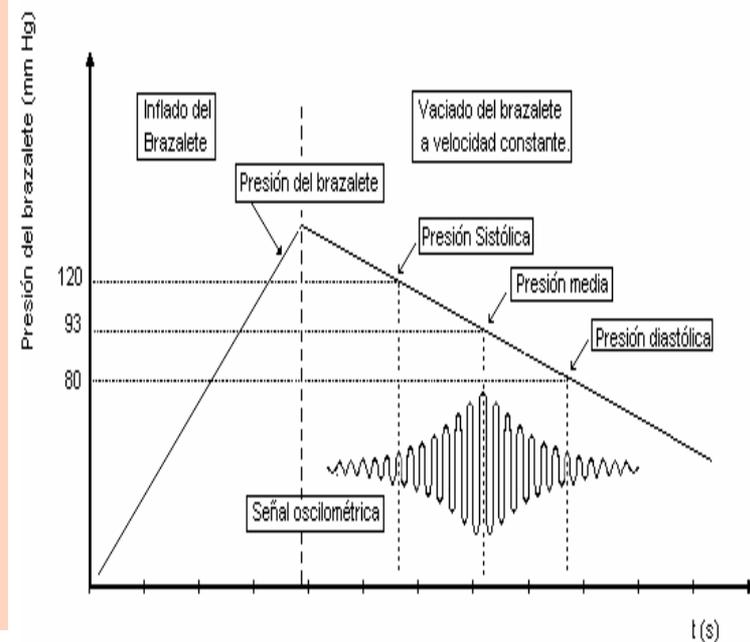


- Consiste en observar la oscilación, con una característica peculiar que se produce en la aguja de un oscilómetro que a la vez es esfigmomanómetro en el momento correspondiente a la presión máxima y mínima dinámica.
- Precaución:
  - Taquiarritmias
  - Ritmos lentos
  - Hipovolemia o vasoconstricción.
  - Movimientos del paciente

# Métodos para presión automática

## METODO OSCILOMETRICO AUTOMATIZADO.

- A medida que se libera la presión ejercida por el manguito, las pulsaciones arteriales causan cambios en la presión del manguito, que son analizados por un ordenador.
- Se toma la presión sistólica como el punto de oscilaciones rápidamente crecientes, y la presión diastólica como el punto de oscilaciones rápidamente decrecientes.





- PA: mantiene presión de perfusión tisular (**PAM > 65 mm Hg**)
- Método no invasivo.
- Colocación de manguito de presión ( Brazo, antebrazo, pantorrilla, muslo) se insufla por encima de la PAS, después se desinsufla (restaura el flujo sanguíneo y se detecta) : Auscultación ruidos de Korotkoff PAS: aparición del 1er ruido//PAD: desaparición de ruidos
- Métodos automáticos
- Durante la anestesia se mide de forma intermitente
- Cada 5-10 minutos
- Se evitara determinaciones inferiores a 2 minutos
- Riesgo tromboflebitis , congestión venosa, lesión nerviosa



# Complicaciones

- Dolor
- Petequias y equimosis
- Edema de la extremidad
- Estasis venosa y tromboflebitis
- Neuropatía periférica
- Síndrome compartimental

- Traumatismos
- Deterioro en la perfusión de la extremidad distal
- Colocación del manguito sobre una articulación o tejido vulnerable

# Presión arterial invasiva



- Pacientes de alto riesgo
- Cirugías de alto riesgo



# Pulsioximetría



método no invasivo para evaluar la saturación arterial de la hb (principios de la oximetría pletismografía).

La pulsioximetría nos da información sobre la oxigenación pero no valora la ventilación.

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. Por tanto, no sustituye a la gasometría

Supera a la gasometría en rapidez

# PULSOXIMETRÍA



LEY DE BEER LAMBERT

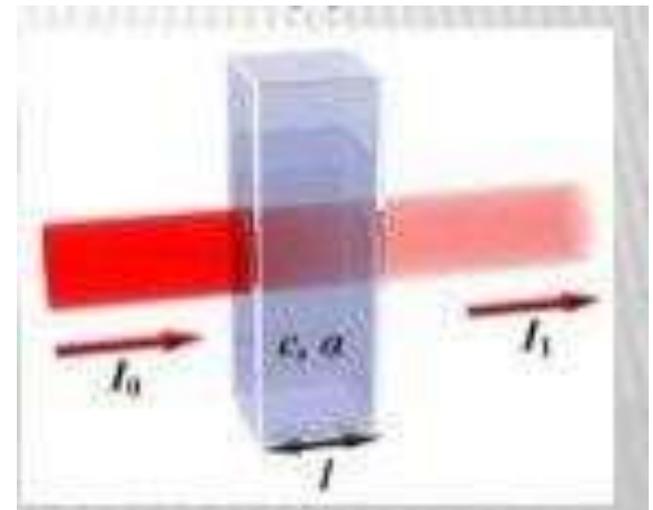


MÉTODO: ESPECTOFOTOMETRÍA

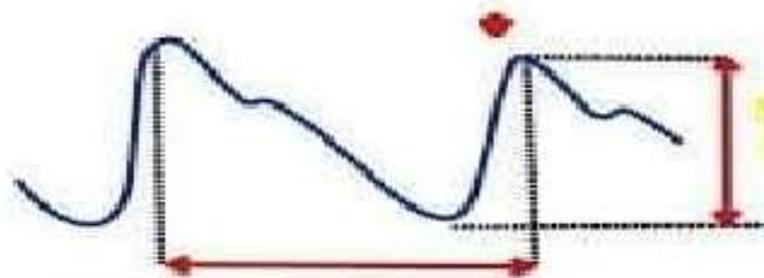


MEDIR ABSORCIÓN DE LA LUZ POR LA  
HEMOGLOBINA

Si se conoce la intensidad de una luz que atraviesa la cámara de dimensiones conocidas y la luz transmitida, puede determinarse la [ ] de una sustancia disuelta



# ONDA DE PLETISMOGRAFIA



Amplitud de onda

Intervalo de latidos del corazón



Tono vascular	Vasoconstricción		Normal	Vasodilatación		
	Grave	Moderada		Leve	Moderada	Grave
Forma de onda						
Amplitud	↓↓↓	↓↓	=	↑	↑↑	↑↑↑
Posición muesca	↑↑↑	↑↑	=	↓	↓↓	↓↓↓
Índice de perfusión	↓↓↓	↓↓	=	↓	↑↑	↑↑↑
Vaso Sanguíneo						

SpO<sub>2</sub>

A



100

EpO<sub>2</sub>

100

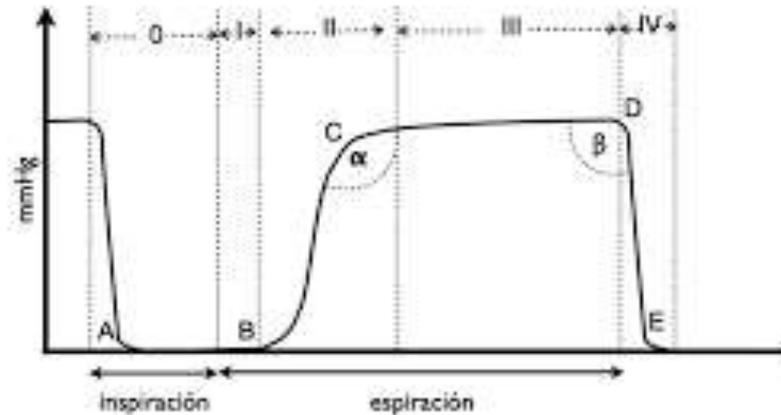
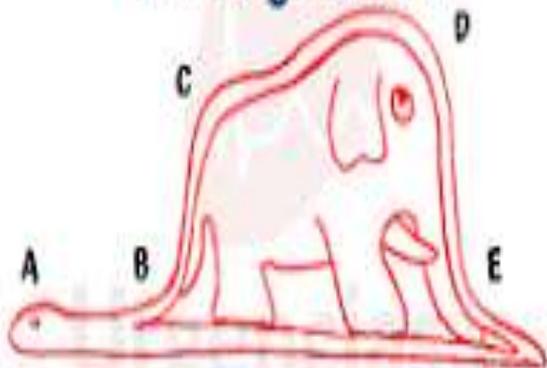
84 ▲

Pulso



# Capnografía – capnometría

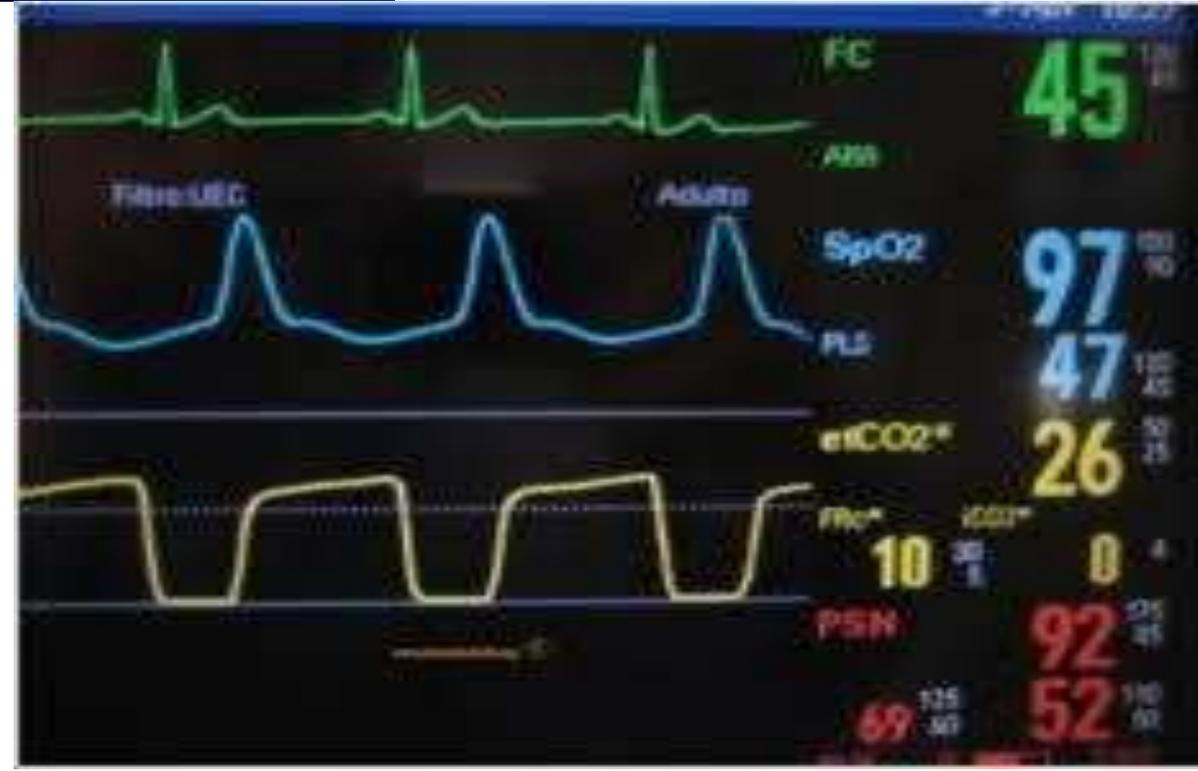
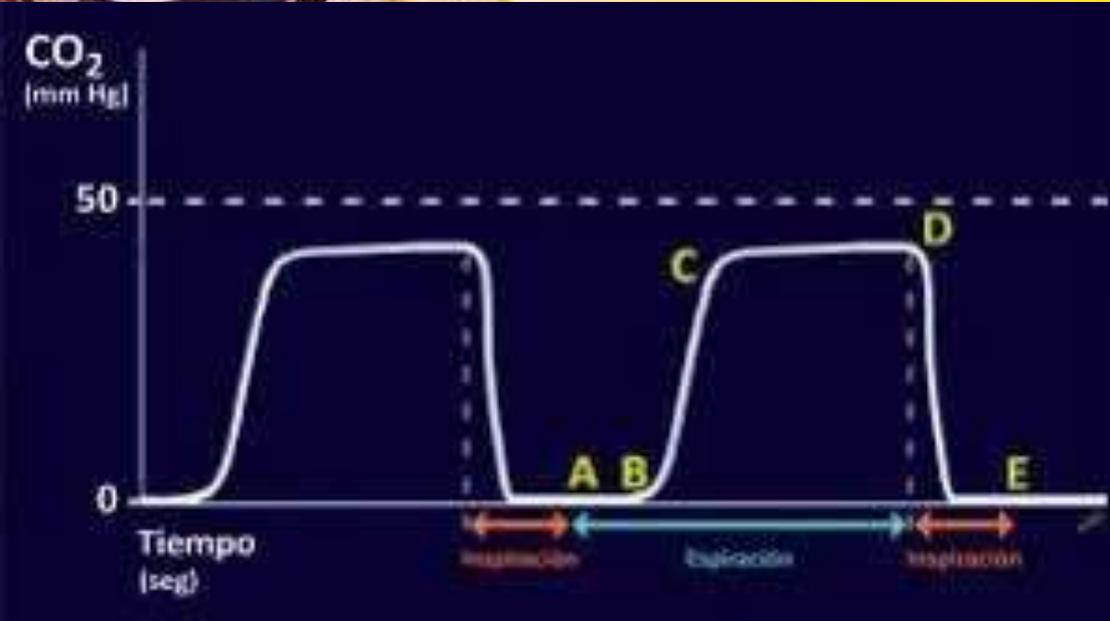
## La capnografía en Urgencias y Emergencias

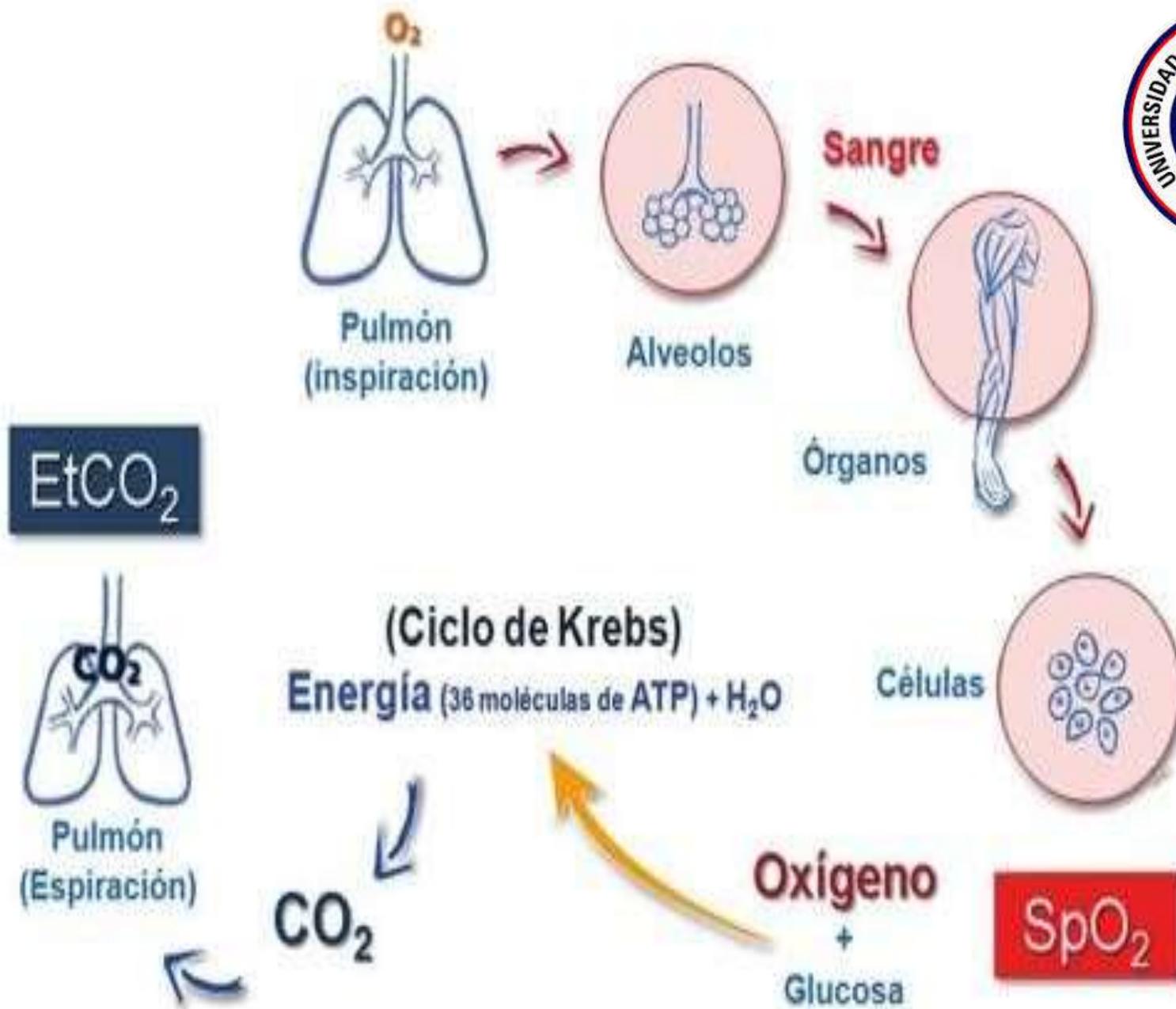


Método no invasivo que se utiliza para valorar la eficacia de la ventilación alveolar

Capnometría se utiliza para definir los valores máximo y mínimo de (CO<sub>2</sub>) durante un ciclo respiratorio. 35-45 mmHg

Capnografía se refiere al registro gráfico de la eliminación de CO<sub>2</sub> espirado en un ciclo respiratorio.







**Lo que ven los Cirujanos**



**Lo que ven los internos**



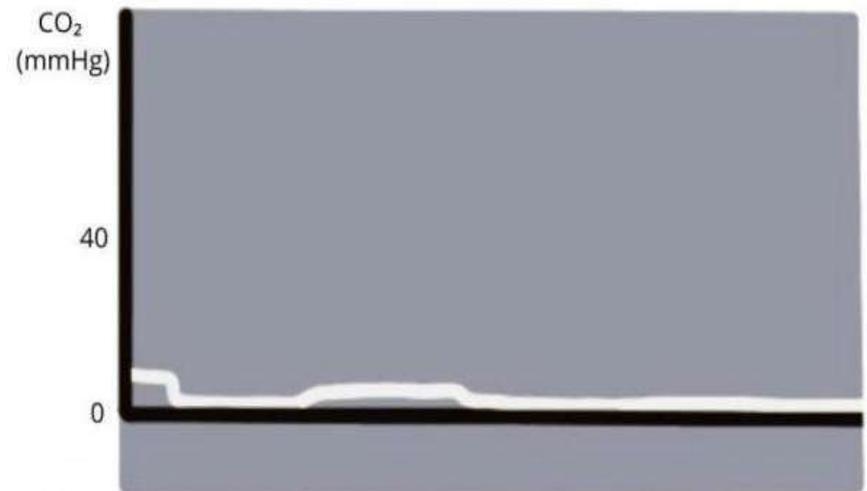
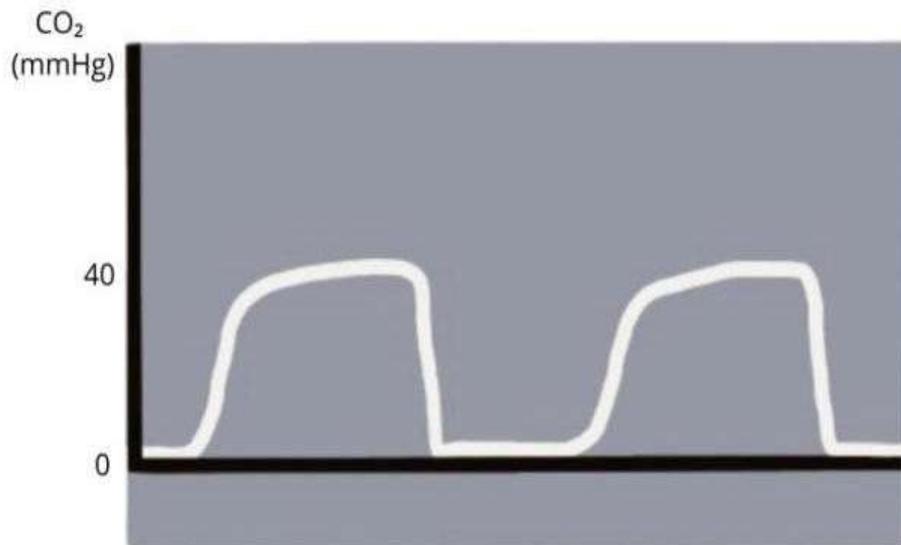


## Las indicaciones de la capnometría son:

- Valorar la eficacia y el pronóstico de las maniobras de reanimación cardiopulmonar.
- Verificación de la colocación del tubo endotraqueal.
- Vigilancia de la ventilación:
  - Durante la sedación parenteral.
  - En la ventilación mecánica.
  - En crisis asmáticas.
  - En la respuesta a tratamientos broncodilatadores.
  - Control de la frecuencia de ventilación en TCE con HTIC.

La medición del CO<sub>2</sub> es un “**standard of care**” para la confirmación de la posición del TET según la American Society of Anesthesiologists y the American Heart Association, siendo **el Gold Standard** para la confirmación del mismo debido a la alta sensibilidad y especificad-

El capnograma que se visualiza tras la (IOT) confirma si el TET está posicionado en la tráquea.



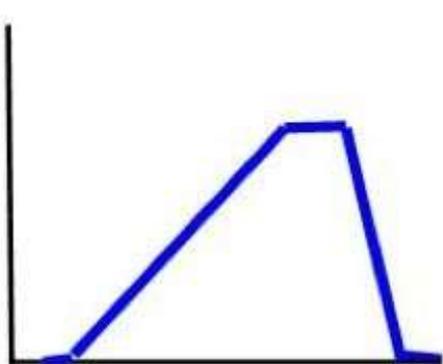


Fig. 1. Resistencia aumentada a la espiración (obstrucción vías aéreas o rama espiratoria sistema).

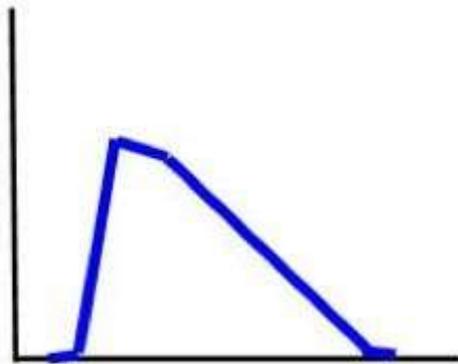


Fig. 2. Posible fuga de gases o dilución de CO<sub>2</sub> (comprobar el globo del tubo endotraqueal). Normal en pediátricos.

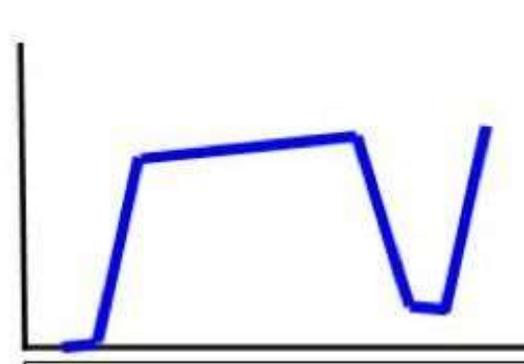


Fig. 3. Reinhalación de CO<sub>2</sub> (la curva no toca la línea basal):  
Cal sodada exhausta (sistemas con reinhalación)  
Flujo de gas fresco inadecuado (reinhalación).

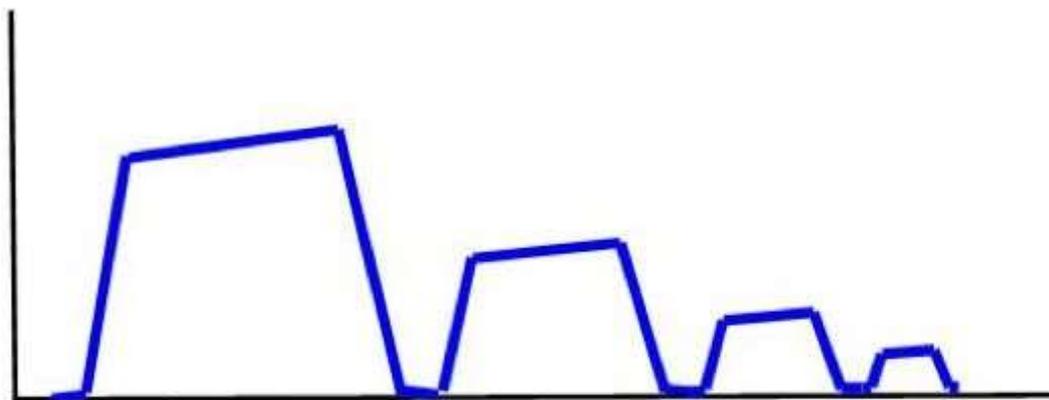


Fig. 7. Gradual disminución del EtCO<sub>2</sub> (p.ej. paro cardiaco).

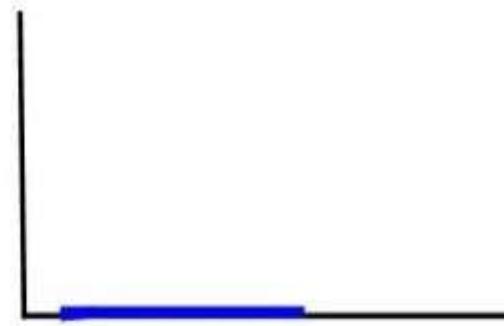


Fig. 8. Ausencia de curva (p.ej. intubación esofágica, desconexión del sistema respiratorio, calentamiento equipo)

## TABLA 51-2 CAUSAS DE VARIACIONES EN LA PRESIÓN PARCIAL DE DIÓXIDO DE CARBONO AL FINAL DE LA ESPIRACIÓN

<b>↑ PetCO<sub>2</sub></b>	<b>↓ PetCO<sub>2</sub></b>
<b>↑ producción de CO<sub>2</sub> y aporte a los pulmones</b>	<b>↓ producción de CO<sub>2</sub> y aporte a los pulmones</b>
Aumento del metabolismo basal Fiebre Sepsis Convulsiones Hipertermia maligna Tirotoxicosis Aumento del gasto cardíaco (p. ej., durante la RCP) Administración de bicarbonato	Hipotermia Hipoperfusión pulmonar Parada cardíaca Embolia pulmonar Hemorragia Hipotensión arterial
<b>↓ ventilación alveolar</b>	<b>↑ ventilación alveolar</b>
Hipoventilación Depresión del centro respiratorio Parálisis muscular parcial Trastorno neuromuscular Anestesia raquídea alta EPOC	Hiperventilación
<b>Mal funcionamiento del equipo</b>	<b>Mal funcionamiento del equipo</b>
Rerrespiración Agotamiento del absorbente de CO <sub>2</sub> Fuga en el circuito del respirador Válvula inspiratoria/espiratoria defectuosa	Desconexión del respirador Intubación esofágica Obstrucción completa de la vía respiratoria Problemas en la obtención de muestras Fuga alrededor del manguito del tubo endotraqueal

# TEMPERATURA

La hipotermia no intencionada es una complicación grave que puede presentarse durante la anestesia, tanto general como locorregional, en las intervenciones de más de una hora de duración.

## INDICACIONES

- Hipertermia maligna
- Lactantes y niños pequeños
- Temperaturas ambientales bajas
- Pérdidas de evaporación importante
- Paciente febril



- < 36 °C hipotermia.
  - leve (36-32 °C)
  - moderada (31,9-28 °C)
  - severa (< 28 °C)



# TEMPERATURA

- Colocación de sondas de medición de temperatura central
- Esófago, nasofaringe, recto, vejiga



# Factores de riesgo para HP

- Edades extremas
- Desnutridos
- Quemados
- Trauma
- Cx cavidades abiertas
- Duración Cx
- Cx mayor
- Recambio de líquidos/transfusiones (fríos)
- Anestesia general/regional



# HIPOTERMIA PERIOPERATORIA.

## IMPLICACIONES EN LA SEGURIDAD DEL PACIENTE



INFECCIÓN  
DE HERIDA  
QUIRÚRGICA

**RR 3.25**

CI<sub>95%</sub> (1.35-7.84)



COAGULOPATÍA

**RR 4.49**

CI<sub>95%</sub> (1.00-20.16)



MORBILIDAD  
CARDIACA

**RR 1.33**

CI<sub>95%</sub> (1.06-1.66)



PROLONGA  
EFECTO  
ANESTÉSICOS



FRÍO Y  
TEMBLOR



MORTALIDAD  
POLITRAUMA

### NORMOTERMIA PERIOPERATORIA

Disminuye  
morbimortalidad

Disminuye la  
estancia hospitalaria

Mejora la  
experiencia del  
paciente





# Métodos para prevenir Hipotermia

## Pasivos

- Intercambiador de humedad
- Aislamiento

## Activos

- Calentamiento de líquidos
- Calentamiento del aire circulante
- Mantas de agua o
- Mantas de aire forzado
- Mantas eléctricas

