

# Excelencia en la Capacitación Profesional

## Modulo

### 01

**Manejo actual del Paciente Crítico por la infección y la Reinfeción del Coronavirus. Valoración y Monitorización del Paciente Crítico. Manejo de Nuevos Dispositivos y Accesos Vasculares.**



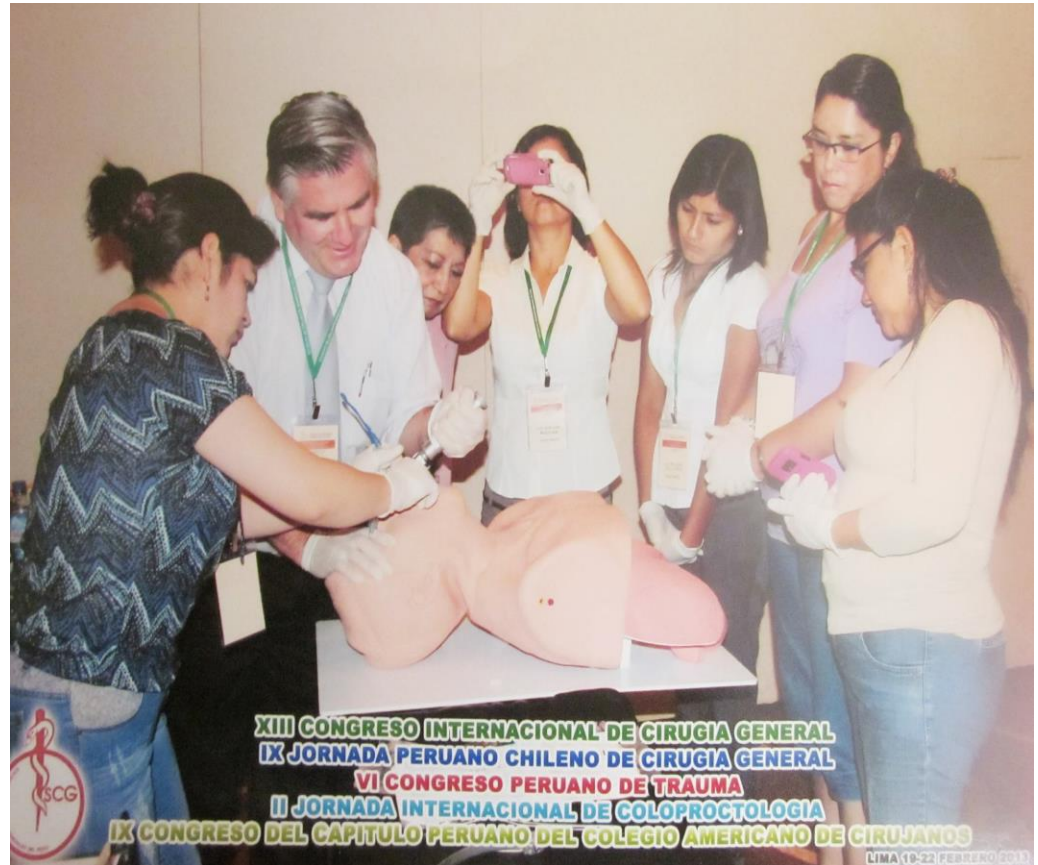
**Lic Enf José Luis Miranda Fernández**

**Enf .Esp. Enfermería en Emergencias y Desastres**

**Docente Universidad Peruana Unión**

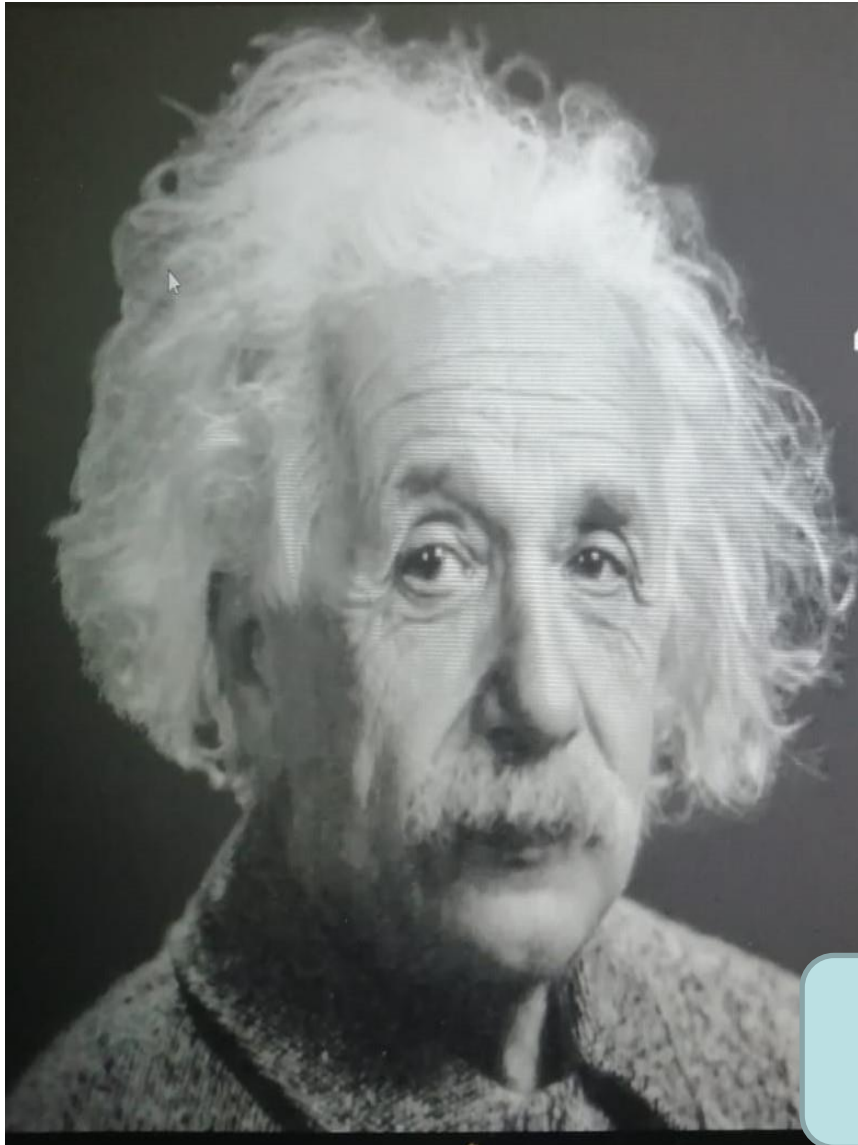
**Email: [jmiranda-500@hotmail.com](mailto:jmiranda-500@hotmail.com)**

# Enseñando a Salvar Vidas



La vida es lo más preciado en este mundo, esfuérzate para consérvala. Prepárate para lograrlo.

# Pensamiento Celebre



“En los momentos de crisis, solo la imaginación es más importante que el conocimiento”

Albert Einstein



## Contenidos:

1. Epidemiología de la Enfermedad del COVID-19 en el Perú y el Mundo.
2. Nuevos Protocolos de Actuación en el Paciente Crítico con Diagnóstico, Secuelas o Reinfeción por Coronavirus en la UCI.
3. Monitorización Hemodinámica, Cardíaca, Respiratoria y otros parámetros en el Paciente Crítico por Infección del Coronavirus en la UCI.
4. Manejo de la Ventilación Mecánica en el Paciente Crítico por Infección y/o Reinfeción del Coronavirus.
5. Intervención Especializada de Enfermería en los Trastornos Respiratorios, Circulatorios, Neurológicos y otros más comunes relacionados a la Infección y/o Reinfeción por Coronavirus.
6. Monitorización del Paciente Crítico: Equipos de Monitorización Invasiva y no Invasiva.
7. Monitorización de la Sedoanalgesia en Cuidados Críticos.
8. Manejo de Nuevos Dispositivos en la UCI. 9. Manejo de Accesos Vasculares.

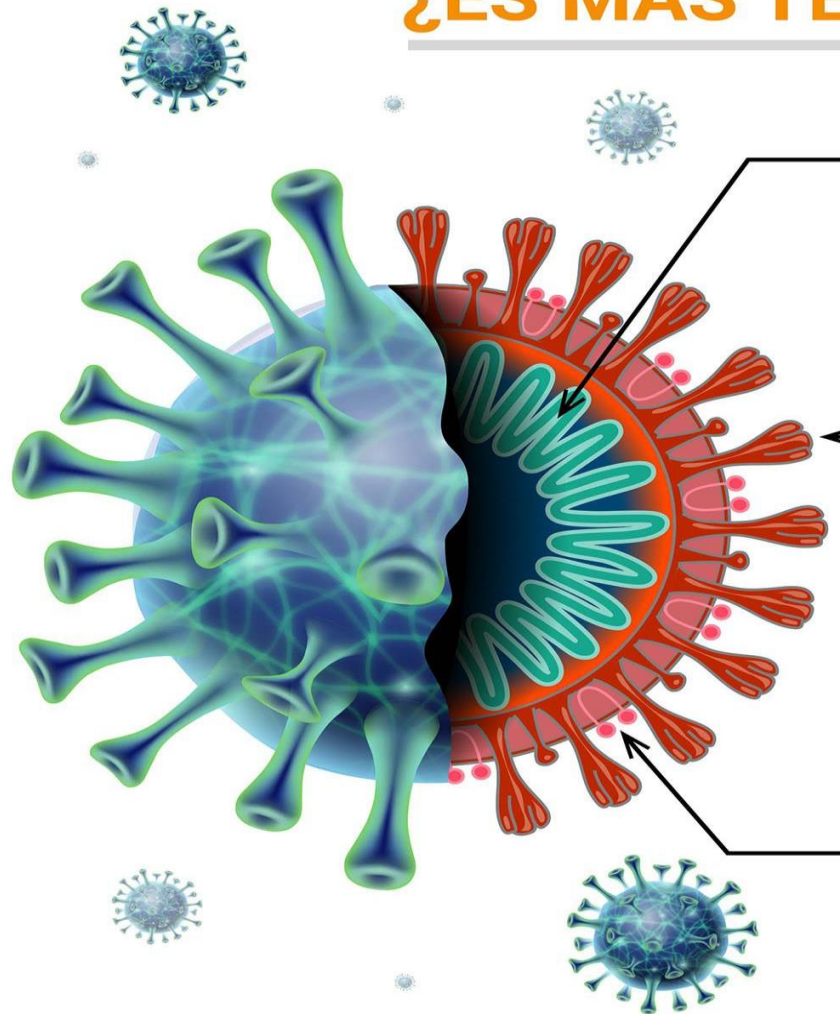
# Epidemiología del Covid 19

- La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa provocada por el virus SARS-CoV-2.
- La mayoría de las personas que padecen COVID-19 sufren síntomas de intensidad leve a moderada y se recuperan sin necesidad de tratamientos especiales. Sin embargo, algunas personas desarrollan casos graves y necesitan atención médica.



# Variante Omicron

## ¿ES MÁS TEMIBLE?



### **Proteína de la nucleocápside**

Dos mutaciones (**R203K** y **G204R**) ayudan al virus a replicarse más rápido y volverse más infeccioso



### **Proteína de pico**

32 mutaciones pueden hacer que la variante sea irreconocible para las vacunas  
Tres mutaciones (**H655Y**, **N679K**, **P681H**) ayudan al virus a colarse en las células del cuerpo con mayor facilidad.







### **Proteína de membrana**



El abandono de una mutación está relacionado con un aumento de la infecciosidad

# Principales variantes del SARS-Cov 2 Monitorizadas por la OMS

## VARIANTES DE PREOCUPACIÓN (VOC)

Nombre de la OMS	Nombre científico	Dónde se identificó por primera vez
<b>Alpha</b>	B.1.1.7	 Reino Unido
<b>Beta</b>	B.1.351	 Sudáfrica
<b>Gamma</b>	P.1	 Brasil
<b>Delta</b>	B.1.617.2	 India
<b>Ómicron</b>	B.1.1.529	Varios países

## VARIANTES DE INTERÉS (VOI)

Nombre de la OMS	Nombre científico	Dónde se identificó por primera vez
<b>Lambda</b>	B.1.427/B.1.429	 Perú
<b>Mu</b>	B.1.621	 Colombia

# Variante Ómicron

Las variantes preocupantes (**VOC**, por sus siglas en inglés) del SARS-CoV-2 cumplen con los criterios de las variantes de interés y, según se ha demostrado tras una evaluación comparativa, se asocian a uno o más de los siguientes cambios en un grado que resulta significativo para la salud pública mundial:

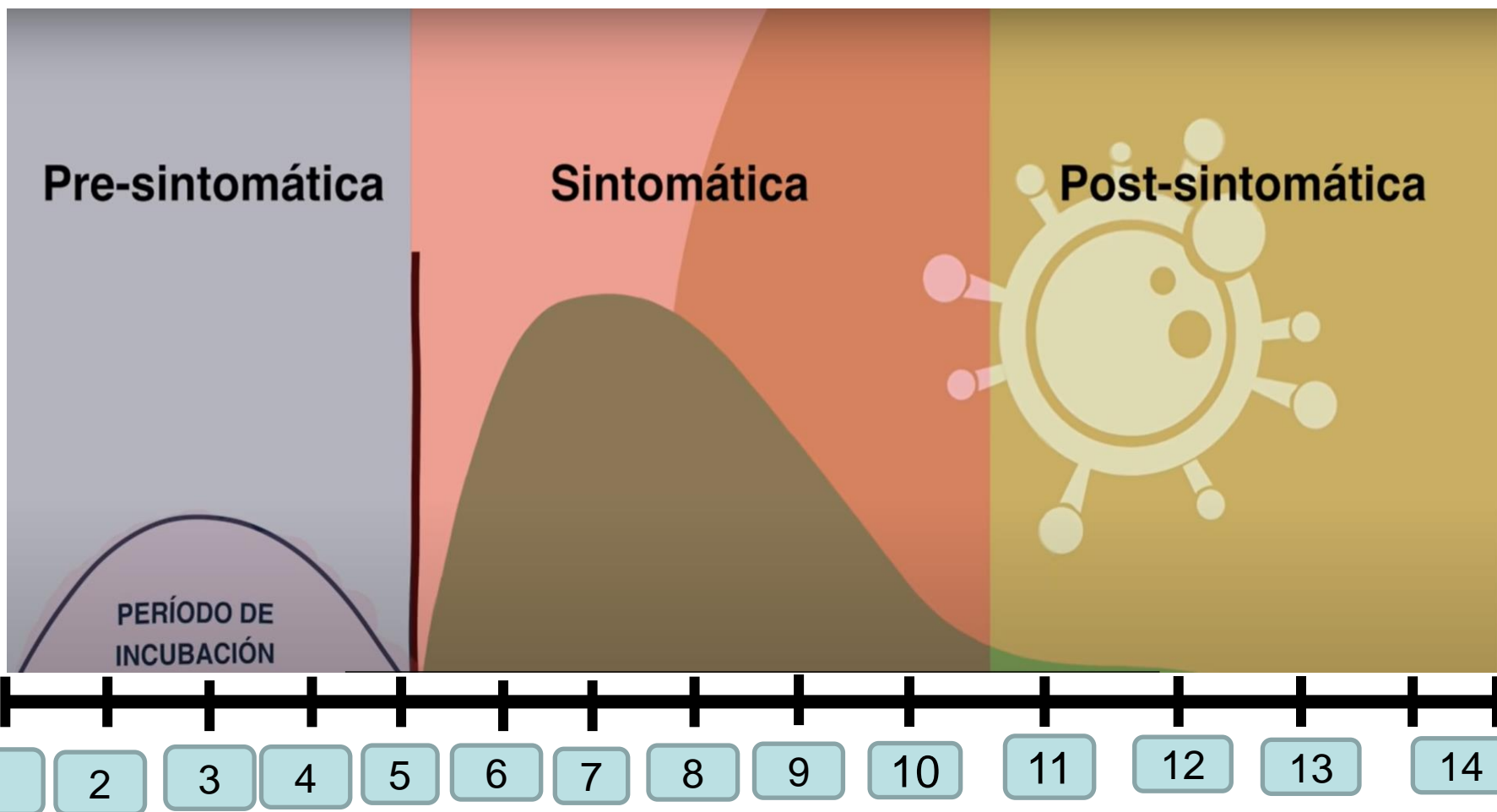
- Un **aumento de la transmisibilidad** o un cambio perjudicial en la epidemiología de la COVID-19; O
- Un **aumento de la virulencia** o una variación en la presentación clínica de la enfermedad; O
- Una **disminución de la eficacia de las medidas sociales** y de salud pública o de los medios de diagnóstico, las vacunas y los tratamientos disponibles.



# ¿Cuánto tiempo dura el periodo de incubacion de la Variante Ómicron?

- Periodo de incubacion de la variante Ómicron es de 3 - 5 días .
- El periodo de incubacion se refiere al periodo en que se infecta la persona con el virus hasta presentar los síntomas
- El virus infecta a las células y se replica hasta alcanzar una carga viral alta y genera síntomas
- A las 48 hrs se obtiene resultados positivos después de la infeccion
- El Hisopado debe realizarse en cavidad orofaringe preferentemente

# Periodo de incubacion de la variante Ómicron



# Signos y síntomas de la Variante Ómicron

- **Dolor de cabeza**
- Congestión nasal
- **Dolor de garganta**
- Tos seca
- Dolor muscular

## Los pacientes no vacunados

- Dificultad para respirar
- Fiebre
- Dolores corporales

# Ingreso del Virus a la Vía Respiratoria

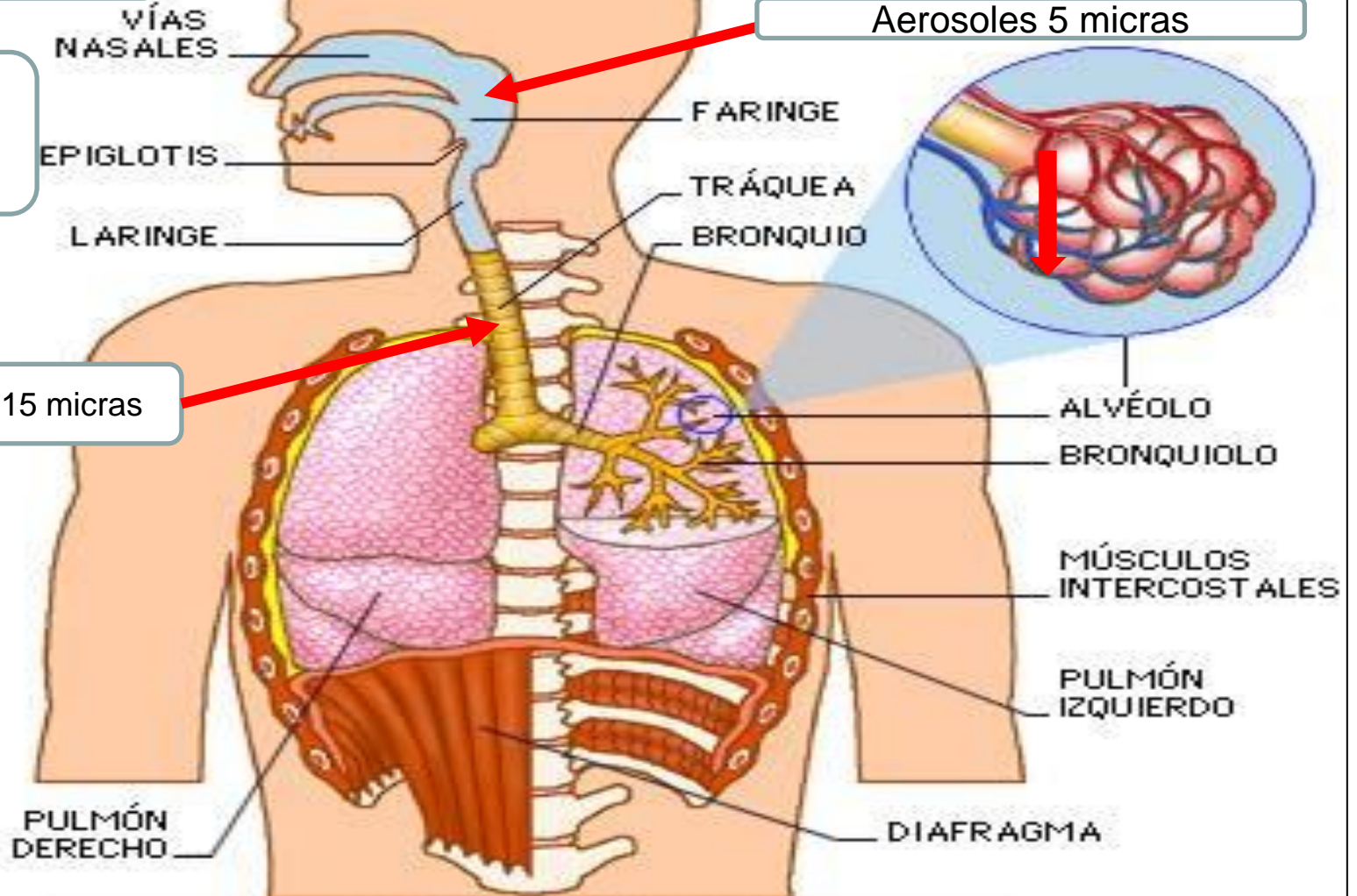
Diámetro del virus Covid 19 de 0.12 micras

Máscara N 95  
0.1 micras

Aerosoles 5 -15 micras

Aerosoles 15 -100 micras

Aerosoles 5 micras



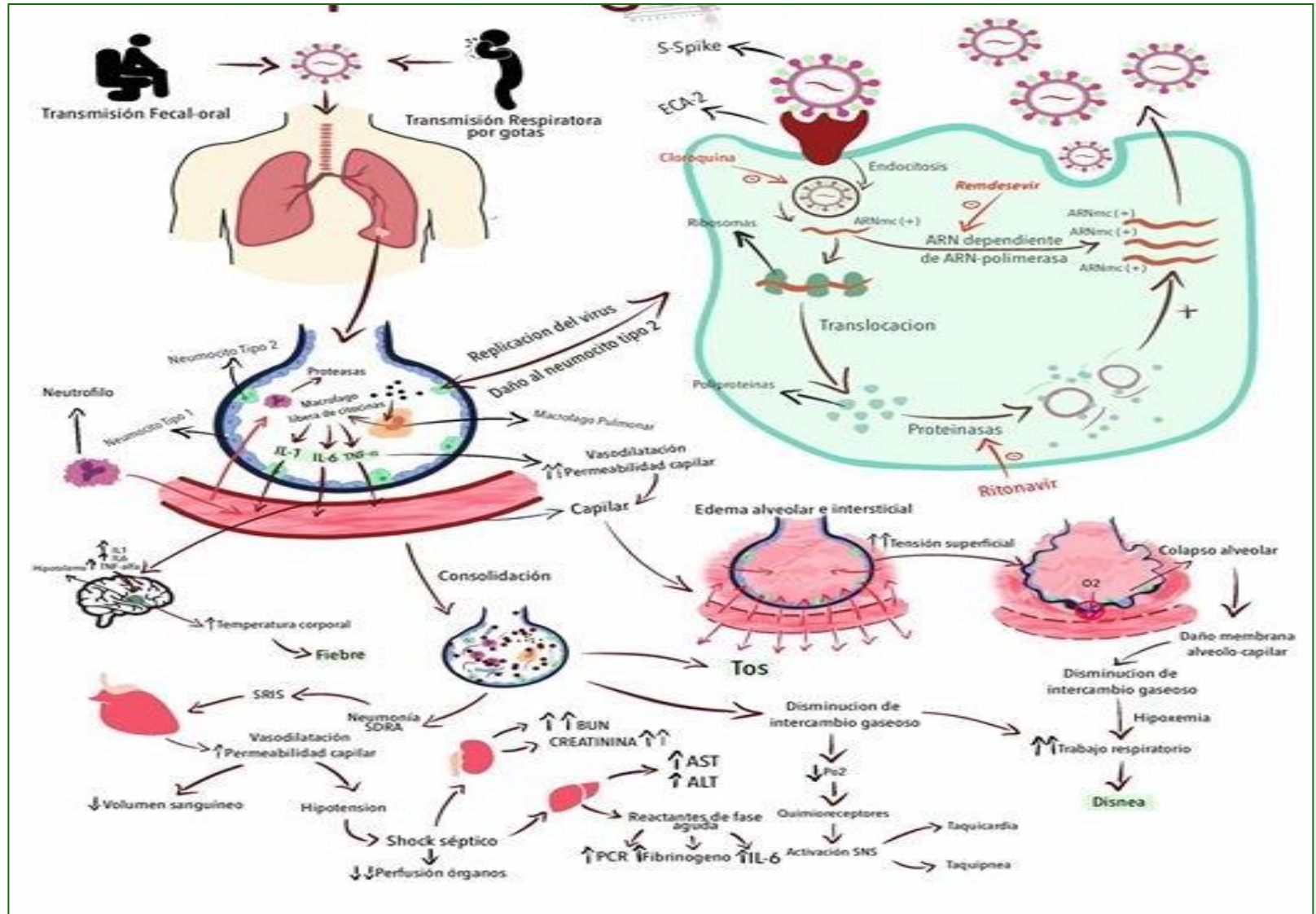
# Protocolos en la Atención del Paciente con Covid 19

- **Diagnóstico**
  - **Clasificación**
  - **Severidad**
  - **Apoyo**
- Diagnóstico**

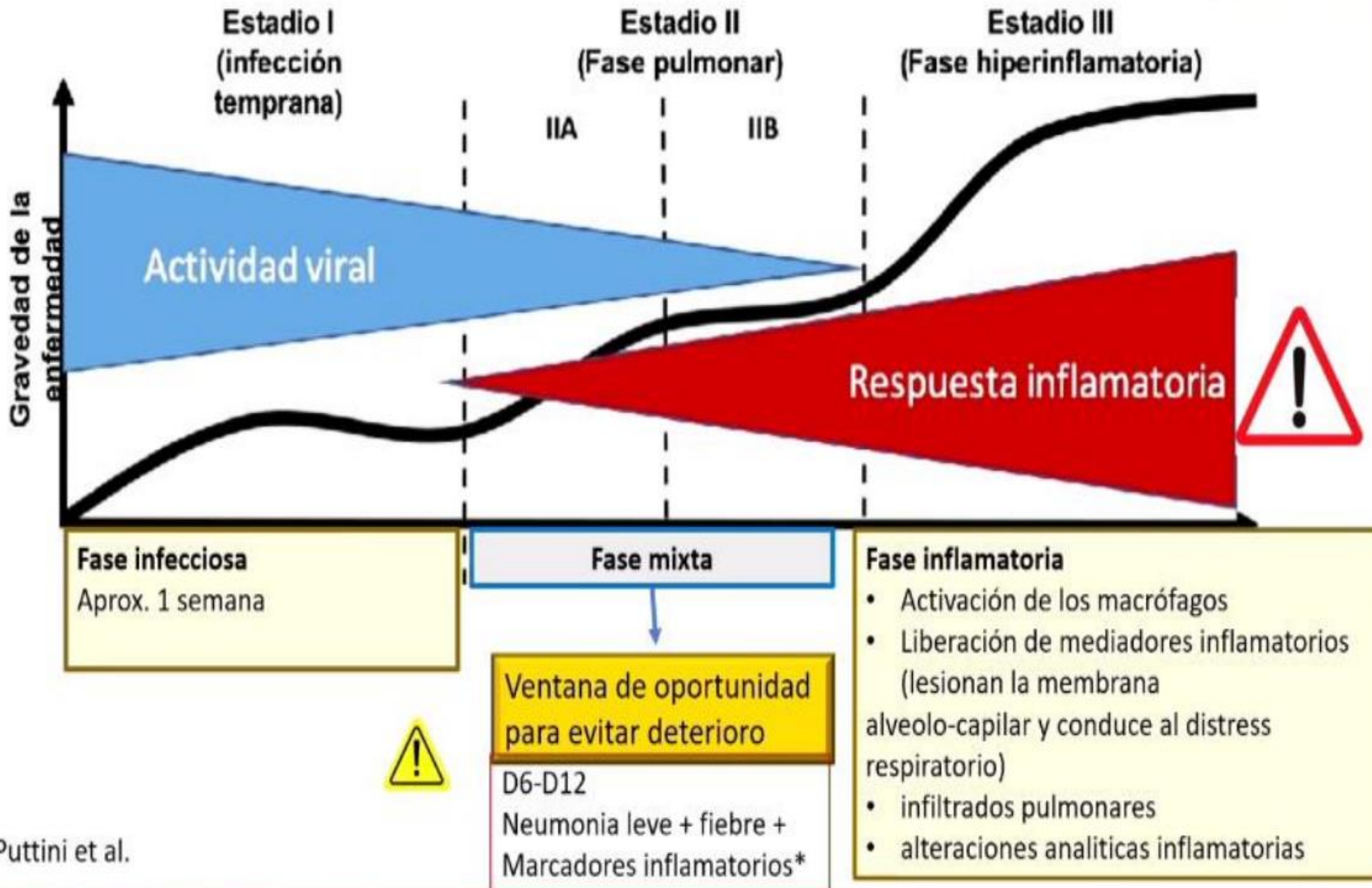




# Fisiopatología del Covid 19

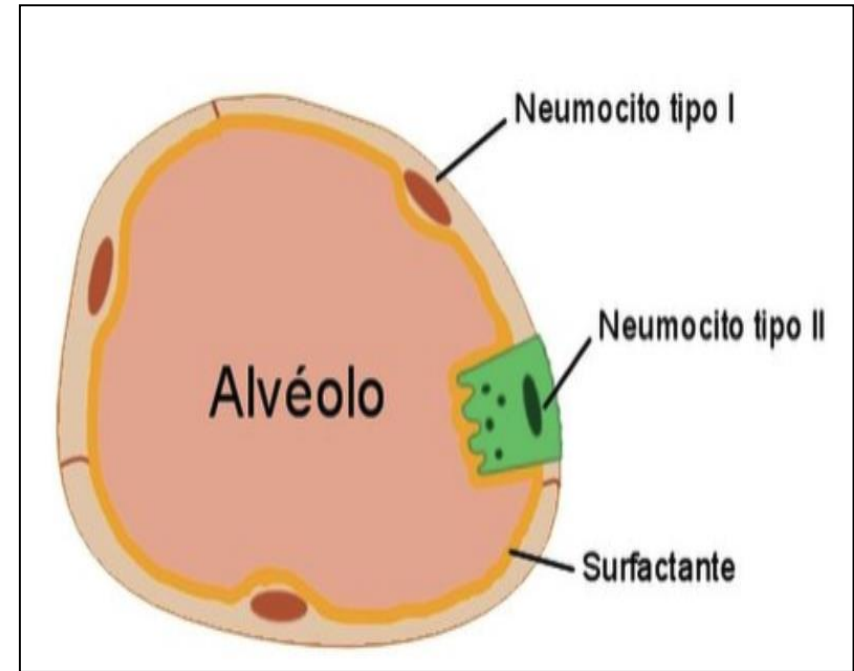
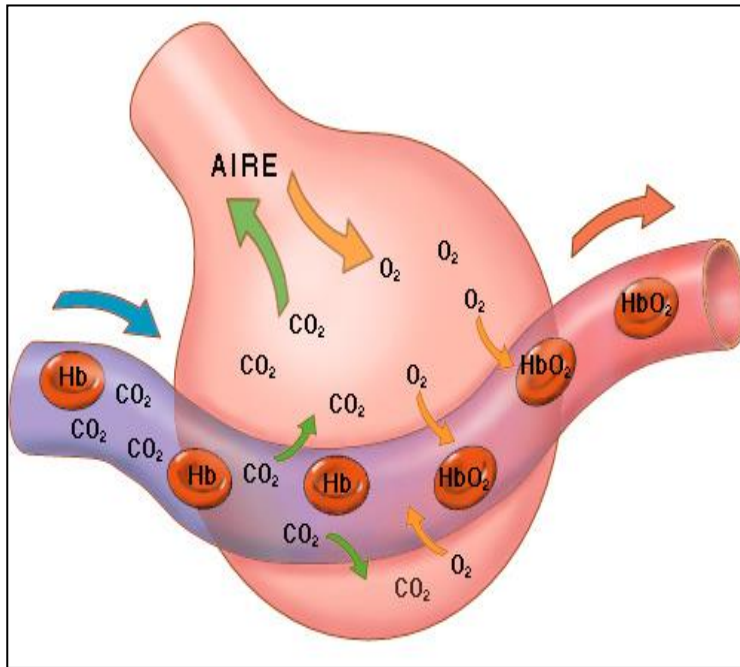


# Fases de la Infección del Covid 19



\*Sarzi-Puttini et al.

# Difusión de gases a nivel de la membrana alveolo capilar



¿Qué interfiere el intercambio gaseoso a nivel de la membrana alveolo capilar el Covid 19 ?

<https://www.youtube.com/watch?v=RKY3YogVnGc>



# Saturación de Oxígeno (SaO<sub>2</sub>)



# Valores Gasométricos Normales

<b>PH</b>	<b>7.35 – 7.45</b>
<b>PaO<sub>2</sub></b>	<b>80 - 100 mmHg</b>
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	<b>35 – 45 mmHg</b>
<b>HCO<sub>3</sub></b>	<b>22 - 26 mEq L</b>





# Relacion PaFI : PaO2 /FIO2

## Gases Arteriales :

PH : 7.34- 7.45

PaO2 : 80 – 100 mmhg

PaCO2 : 35 – 45 mmhg

HCO3 : 22- 26 meq

PaO2 : 100 mmhg = 476 mmhg Adecuado Intercambio Gaseoso

FIO2 : 0.21

PaO2 : 80 mmhg = 380 mmhg Intercambio Gaseoso Conservado

FIO2 : 0.21

PaO2 : 60 mmhg = 285 mmhg Alteracion del Intercambio Gaseoso

FIO2 : 0.21

PaO2 : 40 mmhg = 190 mmhg Deterioro del Intercambio Gaseoso

FIO2 : 0.21

PaO2 : 30 mmhg = 142 mmhg Insuficiencia Oxigenatoria

FIO2 : 0.21

# Relación PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>

## Índice Respiratorio: PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>

Cuando FIO<sub>2</sub> es mayor del 40%

- PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> : < 200: Edema Pulmonar Lesional
- PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> : > 200 - 300: Lesión Pulmonar Aguda
- PaO<sub>2</sub>: > 400: Normal

# Relación entre la PaO<sub>2</sub> y Sat Hb

PaO <sub>2</sub>	Sat hb	Interpretación
<b>27</b>	<b>50</b>	Condición crítica por una hipoxemia severa
<b>30</b>	<b>60</b>	Condición semicrítica por una hipoxemia moderada
<b>60</b>	<b>90</b>	Es necesario solo una PaO <sub>2</sub> de 60 mmhg para obtener una saturación del 90% de la hb
<b>90</b>	<b>100</b>	Cantidad suficiente para satisfacer la oxigenación de los tejidos

Parámetro fisiológico importante a considerar cuando estamos en los límites de toxicidad por oxígeno (FiO<sub>2</sub> 50 – 65%).

# Relación entre la PaO<sub>2</sub> y Sat Hb

*Valores de PaO<sub>2</sub> y severidad de la hipoxemia con FiO<sub>2</sub> 21%*

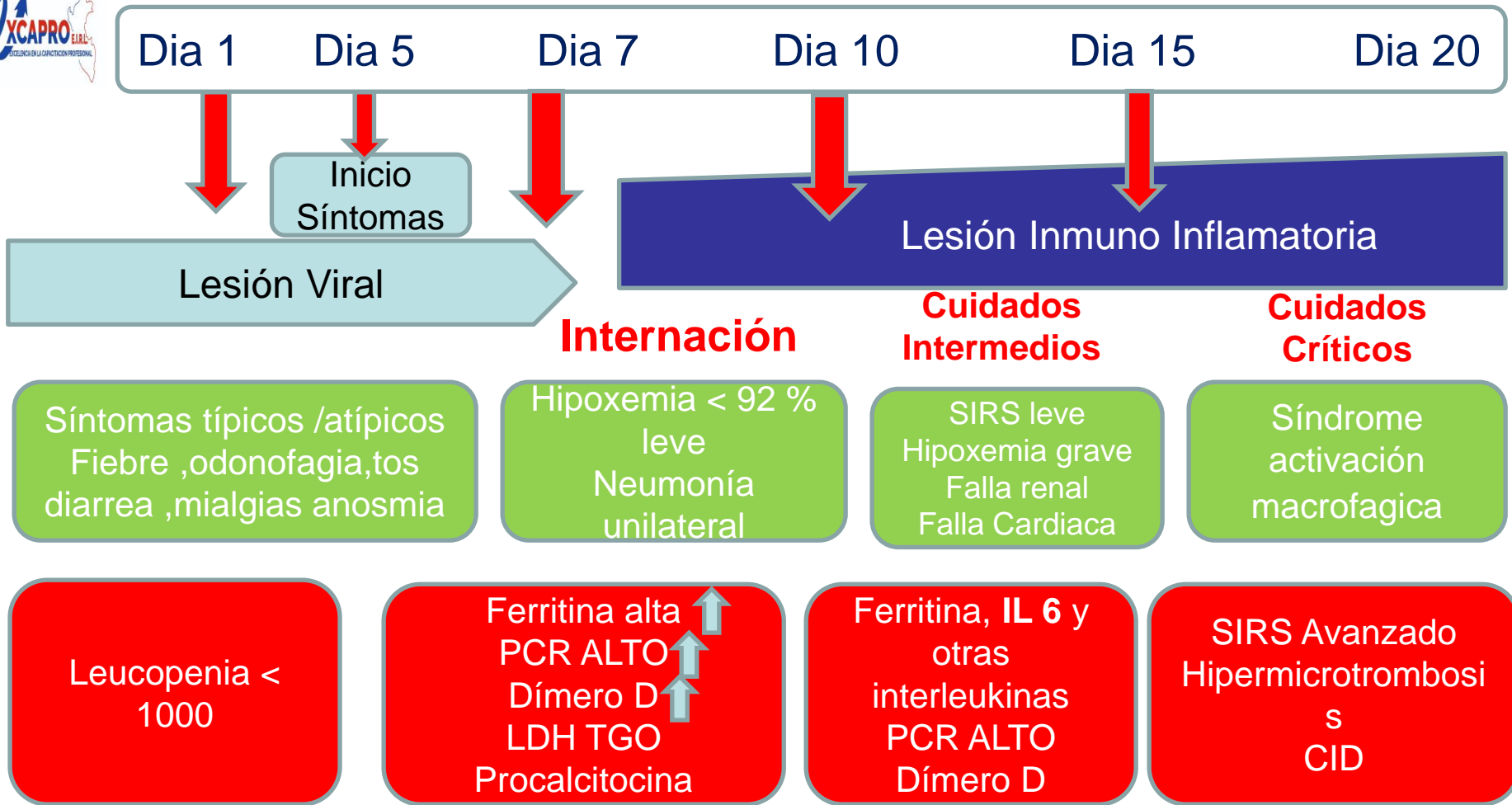
AIRE ATMOSFERICO	
• OXIGENO	20.93 %
• ANHIDRIDO CARBONICO	0.04 %
• NITROGENO	78.3 %
• OTROS	0.73 %

**Oxigenoterapia**

FiO<sub>2</sub>: 21-100%



Severidad	PaO <sub>2</sub> mmhg
Normal	80 – 100
<b>Hipoxemia</b>	
Leve	60 – 79
Moderada	40 – 59
Severa	< 40



La IL-6 es una glucoproteína secretada por los macrófagos, células T, células endoteliales y fibroblastos. Localizado en el cromosoma 7, su liberación está inducida por la IL-1 y se incrementa en respuesta a TNF $\alpha$ . Es una citocina con actividad antiinflamatoria y proinflamatoria

La **prueba de procalcitonina** mide el nivel de **procalcitonina** en la sangre. Un nivel alto podría ser signo de una infección bacteriana grave, como sepsis.

La prueba del **dímero D** se usa para determinar trastorno de la coagulación de la sangre, como: Trombosis venosa profunda: Coágulo que está en lo profundo de una vena.



Dia 1

Dia 7

Dia 10

Dia 14

Dia 20

**Lesión Viral**

**Lesión Inflamatoria**

**Hospitalización**

**UCI: Unidad de Cuidados Intensivos**

### **Domicilio Control**

Síntomas típicos :  
Dolor de garganta,  
dolor de espalda  
, dolor de cabeza ,  
dolores musculares  
pérdida del olfato  
, pérdida del gusto  
Saturación < 95 %  
Cansancio,  
anorexia, fatiga,  
fiebre

Saturación de  
Oxígeno < 90 %  
Frecuencia  
Respiratoria > 20  
Dificultad para  
respirar , dolor de  
cabeza persistente  
, mareos , confusión  
, fiebre persistente  
. agitación

Saturación de  
Oxígeno < 60 %  
Frecuencia  
Respiratoria > 30  
Dificultad intensa  
para respirar  
, sensación de falta  
de aire , palidez  
, hipotensión  
, confusión . letargia

# Caso Severo Covid 19

Toda infección respiratoria aguda grave, con presencia de sepsis y/o falla respiratoria; con dos o más de los siguientes criterios:

- Frecuencia respiratoria  $> 30$  respiraciones por minuto o  $\text{PaCO}_2 < 32$  mmHg
- Signos clínicos de fatiga muscular: aleteo nasal, uso de músculos accesorios, desbalance tóraco-abdominal
- Alteración del nivel de conciencia
- Presión arterial sistólica menor a 100 mmHg o PAM  $< 65$  mmHg
- $\text{PaO}_2 < 60$  mmHg o  $\text{PaFi} < 300$
- Lactato sérico  $> 2$  mosm/L (VN  $< 2$  mosm/l)

## Hospitalización en área de cuidados críticos

Criterio de Alta: según evaluación clínica individual.

Luego del alta, va a aislamiento domiciliario por 14 días más

# Alteracion de la Relación PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>

$$\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 = \frac{\text{PaO}_2}{\text{FIO}_2} = \frac{40 \text{ mmhg}}{0,21\%} = 190 \text{ mmhg}$$

**Hipoxemia Grave**

# Significado Proteína C Reactiva

- ❖ La proteína C reactiva es una proteína plasmática circulante, que aumenta sus niveles en respuesta a la inflamación pulmonar por Covid 19

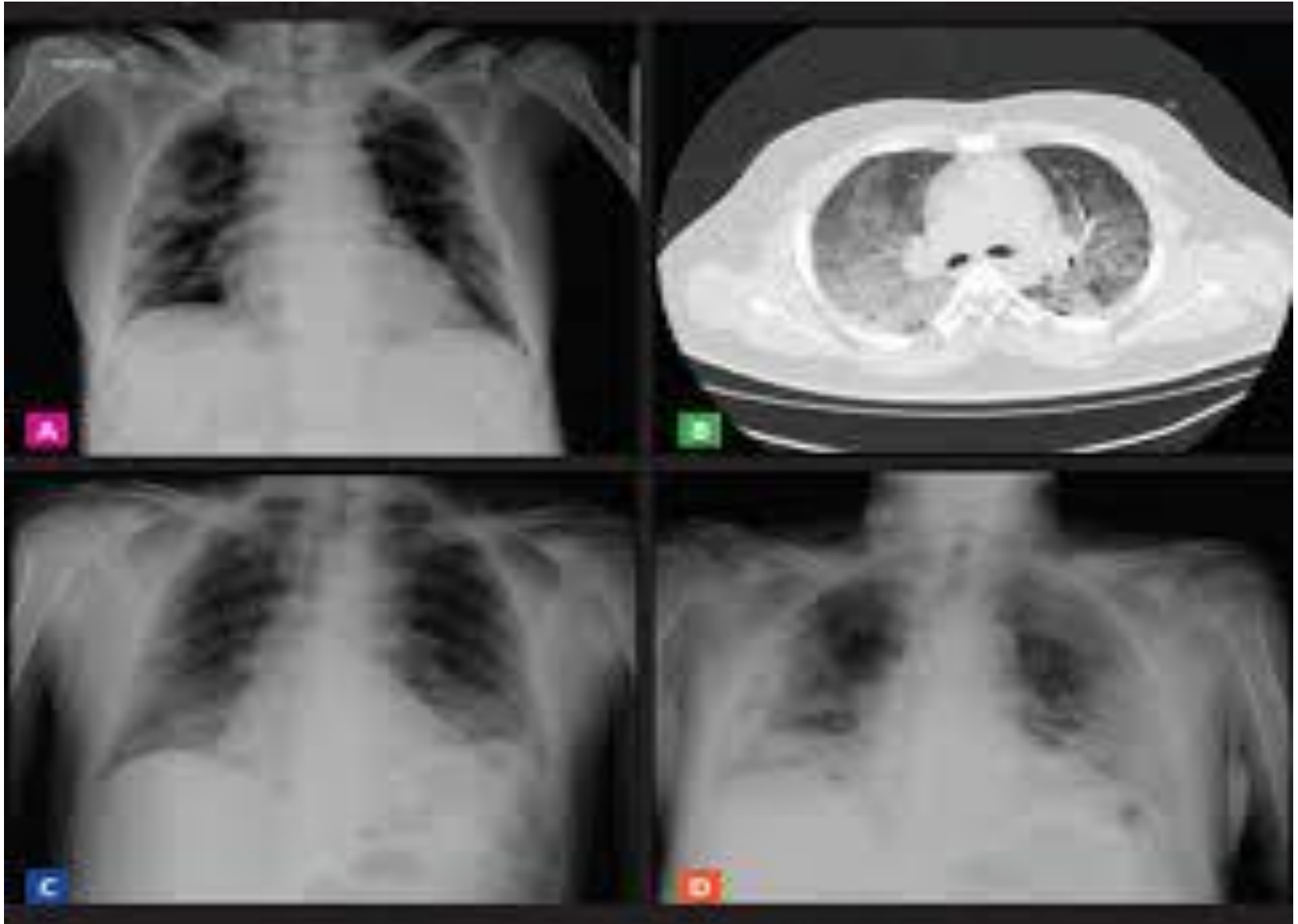
## Valores normales del PCR

- Alto riesgo: encima de 3,0 mg/L;
- Medio riesgo: entre 1,0 y 3,0 mg/L;
- Bajo riesgo: menor de 1,0 mg/L.

# Significado Dimerone

- El dímero D es un fragmento de proteína que se produce cuando un coágulo de sangre se disuelve en el cuerpo.
- Si sus resultados muestran niveles de **dímero D** más **altos** de lo normal, **significa** que tal vez tenga un trastorno de la coagulación de la sangre, pero no señala dónde está el coágulo ni qué tipo de trastorno de la coagulación tiene.
- El rango **normal** para el **dímero D** es menor de 0.5 microgramos por mililitro. Un resultado negativo de la prueba de **dímero D** significa que es muy poco probable que se forme un coágulo sanguíneo.

# Compromiso Pulmonar en el Covid 19





# Niveles de Gravedad IRA

## Niveles de gravedad de las infecciones respiratorias y sus definiciones.

Nivel de gravedad	Descripción
Enfermedad no complicada	Cursa con síntomas locales en vías respiratorias altas y puede cursar con síntomas inespecíficos como fiebre, dolor muscular o síntomas atípicos en ancianos
Neumonía leve	Confirmada con radiografía de tórax y sin signos de gravedad. SaO <sub>2</sub> aire ambiente >90%. CURB65 ≤1
Neumonía grave	Fallo de ≥1 órgano o SaO <sub>2</sub> aire ambiente <90% o frecuencia respiratoria de ≥30
Distrés respiratorio	Hallazgos clínicos, radiográficos infiltrados bilaterales + déficit de oxigenación: -Leve: 200 mmHg < PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 300 -Moderado: 100 mmHg < PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 200 -Grave: PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 100 mmHg Si PaO <sub>2</sub> no disponible SaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ≤ 315
Sepsis	Definida como disfunción orgánica y que puede ser identificada como un cambio agudo en la escala SOFA >2 puntos. Un quick SOFA (qSOFA) con 2 de las siguientes 3 variables clínicas puede identificar a pacientes graves: Glasgow 13 o inferior, Presión sistólica de 100 mmHg o inferior y frecuencia respiratoria de 22/min o superior. La insuficiencia orgánica puede manifestarse con las siguientes alteraciones: -Estado confusional agudo -Insuficiencia respiratoria -Reducción en el volumen de diuresis -Taquicardia -Coagulopatía -Acidosis metabólica -Elevación del lactato
Shock séptico	Hipotensión arterial que persiste tras volumen de resucitación y que requiere vasopresores para mantener PAM ≥65 mmHg y lactato ≥2mmol/L (18 mg/dL) en ausencia de hipovolemia.

# Escala de SOFA (Evaluación de Fallas Relacionada a la Sepsis )

Escala SOFA (Sepsis related Organ Failure Assessment)					
Criterio	0	+1	+2	+3	+4
<b>Respiración</b> PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> (mm Hg) o SaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	>400	<400 221–301	<300 142–220	<200 67–141	<100 <67
<b>Coagulación</b> Plaquetas 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	>150	<150	<100	<50	<20
<b>Hígado</b> Bilirrubina (mg/dL)	<1,2	1,2–1,9	2,0–5,9	6,0–11,9	>12,0
<b>Cardiovascular</b> Tensión arterial	PAM ≥70 mmHg	PAM <70 mmHg	Dopamina a <5 o Dobutamina a cualquier dosis	Dopamina a dosis de 5,1-15 o Adrenalina a ≤ 0,1 o Noradrenalina a ≤ 0,1	Dopamina a dosis de >15 o Adrenalina > 0,1 o Noradrenalina a > 0,1
<b>Sistema Nervioso</b> <b>Central</b> Escala de Glasgow	15	13–14	10–12	6–9	<6
<b>Renal</b> Creatinina (mg/dL) o Flujo urinario (mL/d)	<1,2	1,2–1,9	2,0–3,4	3,5–4,9 <500	>5,0 <200

PaO<sub>2</sub>: presión arterial de oxígeno; FIO<sub>2</sub>: fracción de oxígeno inspirado; SaO<sub>2</sub>, Saturación arterial de oxígeno periférico; PAM, presión arterial media; a). PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> es relación utilizada preferentemente, pero si no está disponible usaremos la SaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>; b). Medicamentos vasoactivos administrados durante al menos 1 hora (dopamina y noradrenalina como µg/kg/min) para mantener la PAM por encima de 65 mmHg.

# Paciente Critico

- En la actualidad se considera paciente critico aquella persona que presenta cambios agudos en los parámetros fisiológicos y bioquímicos que lo colocan en riesgo de morir, pero que tiene evidentes posibilidades de recuperación.



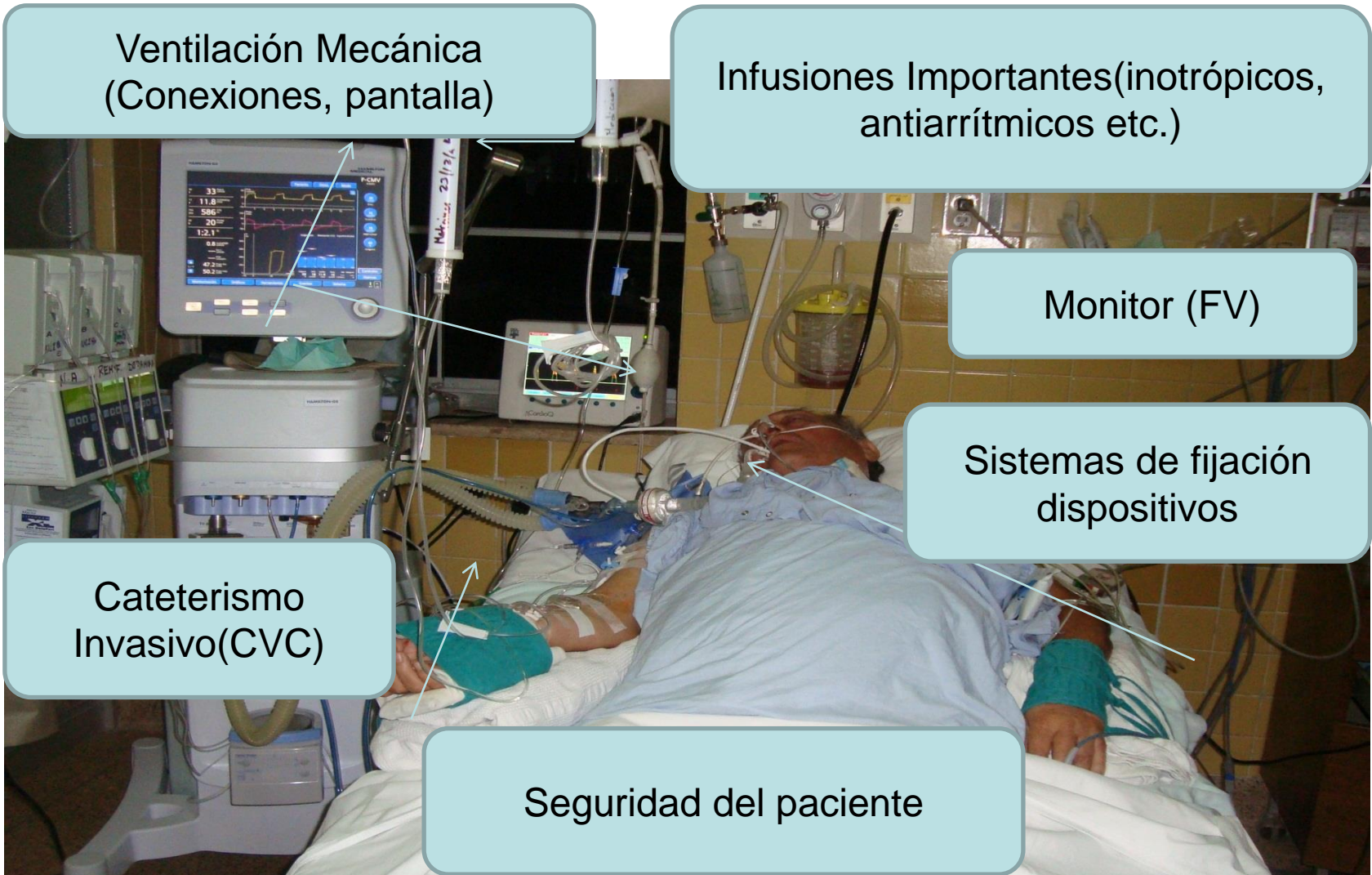


# Objetivos en el Cuidado del Paciente Crítico en la UCI

1. Restablecer la oxigenación y ventilación.
2. Restablecer la demanda y el aporte de O<sub>2</sub> a las células y tejidos.
3. Restablecer la perfusión tisular
4. Controlar y/o prevenir complicaciones.
5. Proporcionar apoyo emocional



# Valoración del Paciente Critico



Ventilación Mecánica  
(Conexiones, pantalla)

Infusiones Importantes (inotrópicos,  
antiarrítmicos etc.)

Monitor (FV)

Sistemas de fijación  
dispositivos

Cateterismo  
Invasivo (CVC)

Seguridad del paciente

# Esferas del Cuidado del Paciente Crítico



Soporte  
Ventilatorio



Soporte  
Oxygenatorio



Soporte  
Hemodinámico



Soporte  
Nutricional

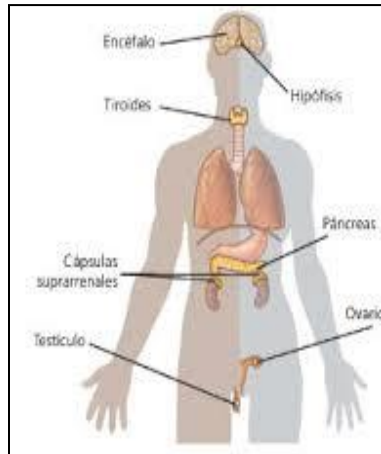
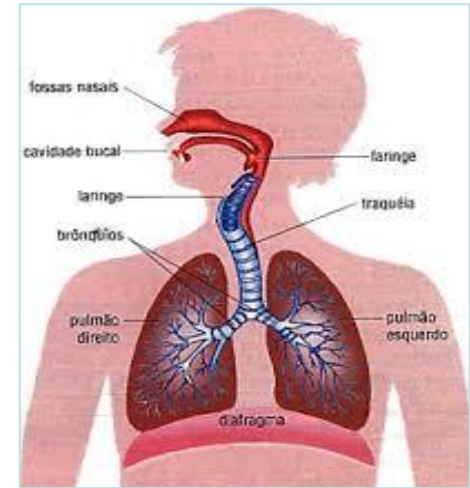
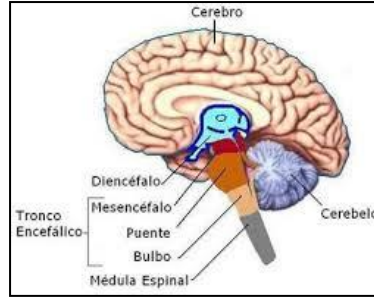
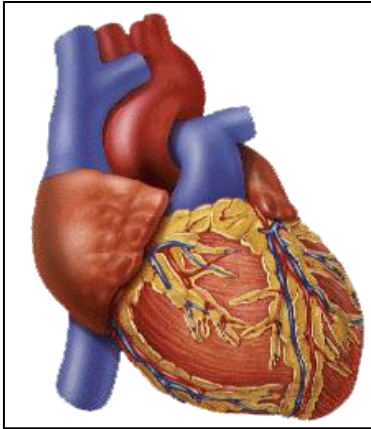


Soporte para la  
Eliminación

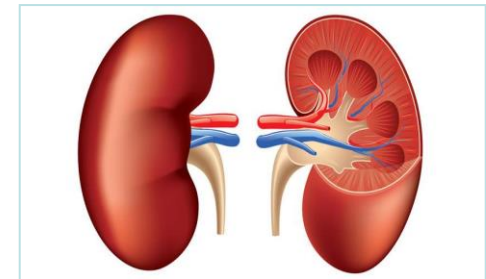


Soporte  
Espiritual





# Órgãos Comprometidos



# Signos Vitales Alterados

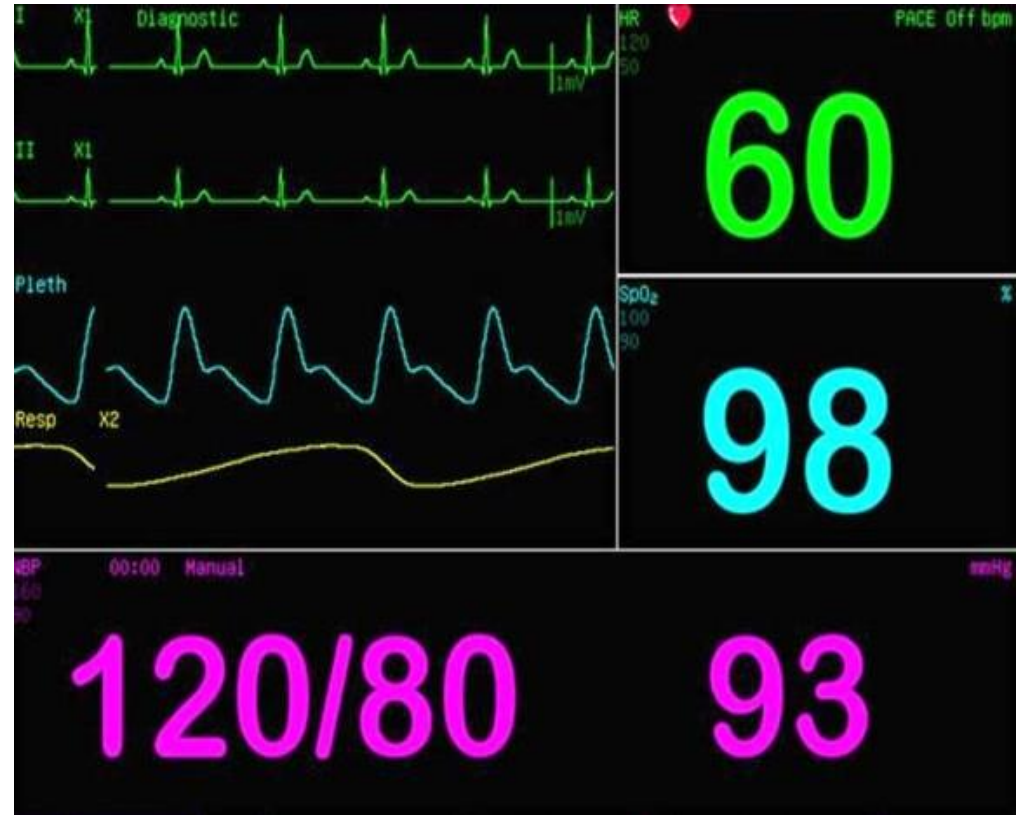
PAS < 80 mm Hg ó  
20 mm Hg por  
debajo de la  
habitual del  
paciente

PAM < 60 mm Hg

PAD > 120 mm Hg

FR > 35  
respiraciones/min

Pulso <40 ó > 150  
latidos/min





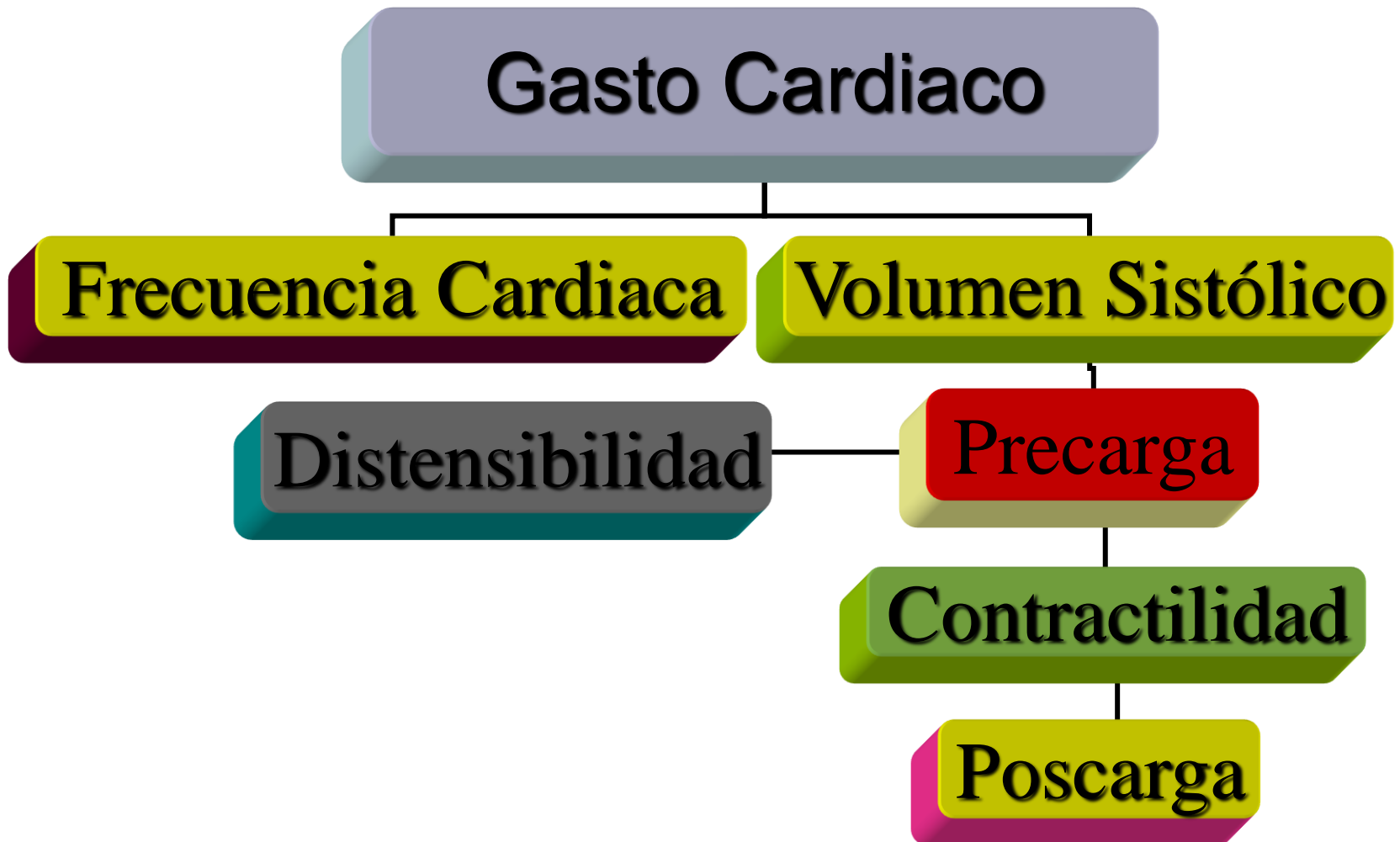
# Monitorización Hemodinámica en el Paciente Critico

- La monitorización hemodinámica es una herramienta de indudable valor para la evaluación de los pacientes críticos.
- Permite detectar y determinar el origen de la inestabilidad hemodinámica y guiar la elección del tratamiento más adecuado y evaluar con posterioridad su efectividad.

## Objetivos del Monitoreo Hemodinámico

- Conocer de una manera objetiva y constante el estado hemodinámico, las alteraciones fisiológicas y observar las tendencias de las variables.
- Servir como medidas anticipatorias y continuas para prevenir la morbi mortalidad al encontrar con rapidez cualquier cambio que indique empeoramiento del cuadro clínico
- Dirigir la conducta, ver resultados y cambios fisiológicos secundarios a las intervenciones realizadas
- Determinar la probabilidad de supervivencia y pronóstico en función de las tendencias de las variables

# Determinantes del Gasto Cardíaco



# Determinación de la Presión Arterial Media

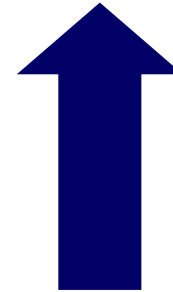
**Presión Arterial Media**

**Gasto Cardíaco**

**Resistencia Vascular  
Sistémica**

**Frecuencia  
cardíaca**

**Volumen  
Sistólico**



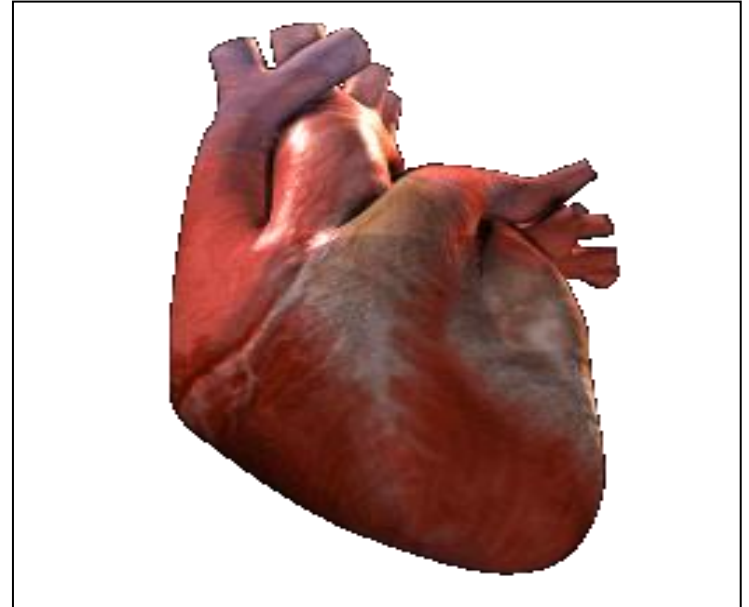
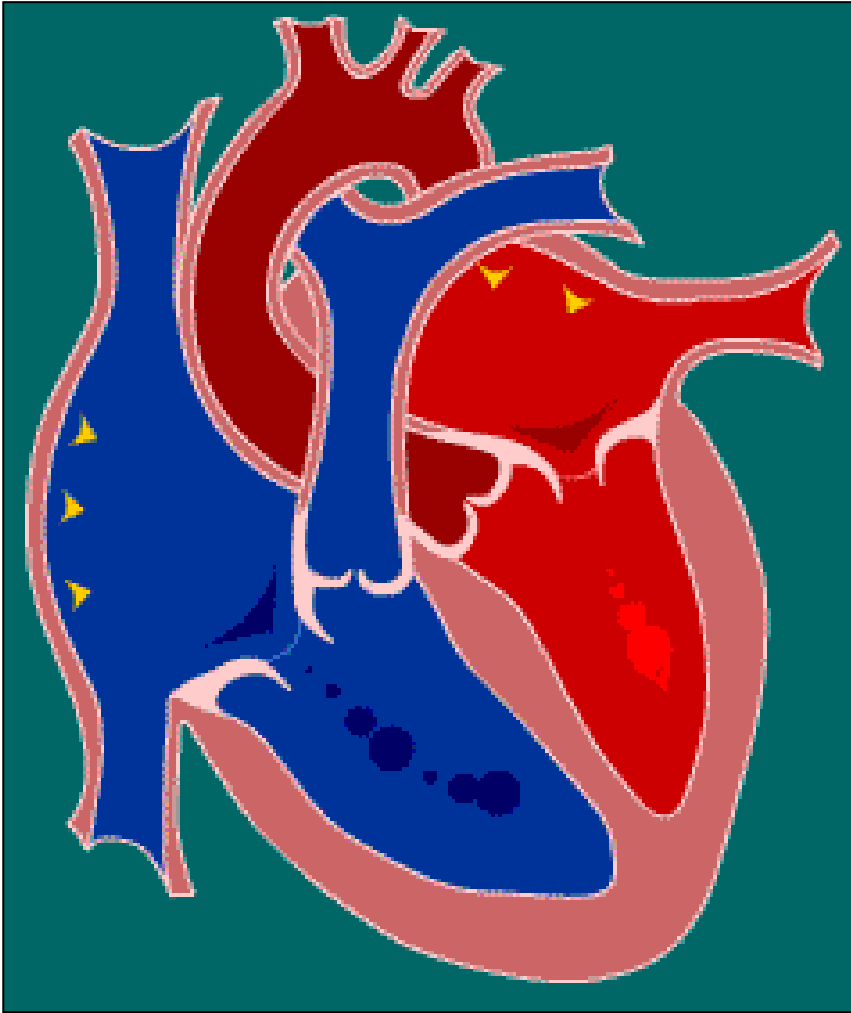
**Volumen Intra  
vascular**

**Contractilidad  
o Inotropismo**

**Post Carga**



# Fisiología Cardíaca



- Fenómeno Mecánico
- Fenómeno Eléctrico
- Fenómeno Hemodinámico
- Fenómeno Acústico

# Mediciones hemodinámicas



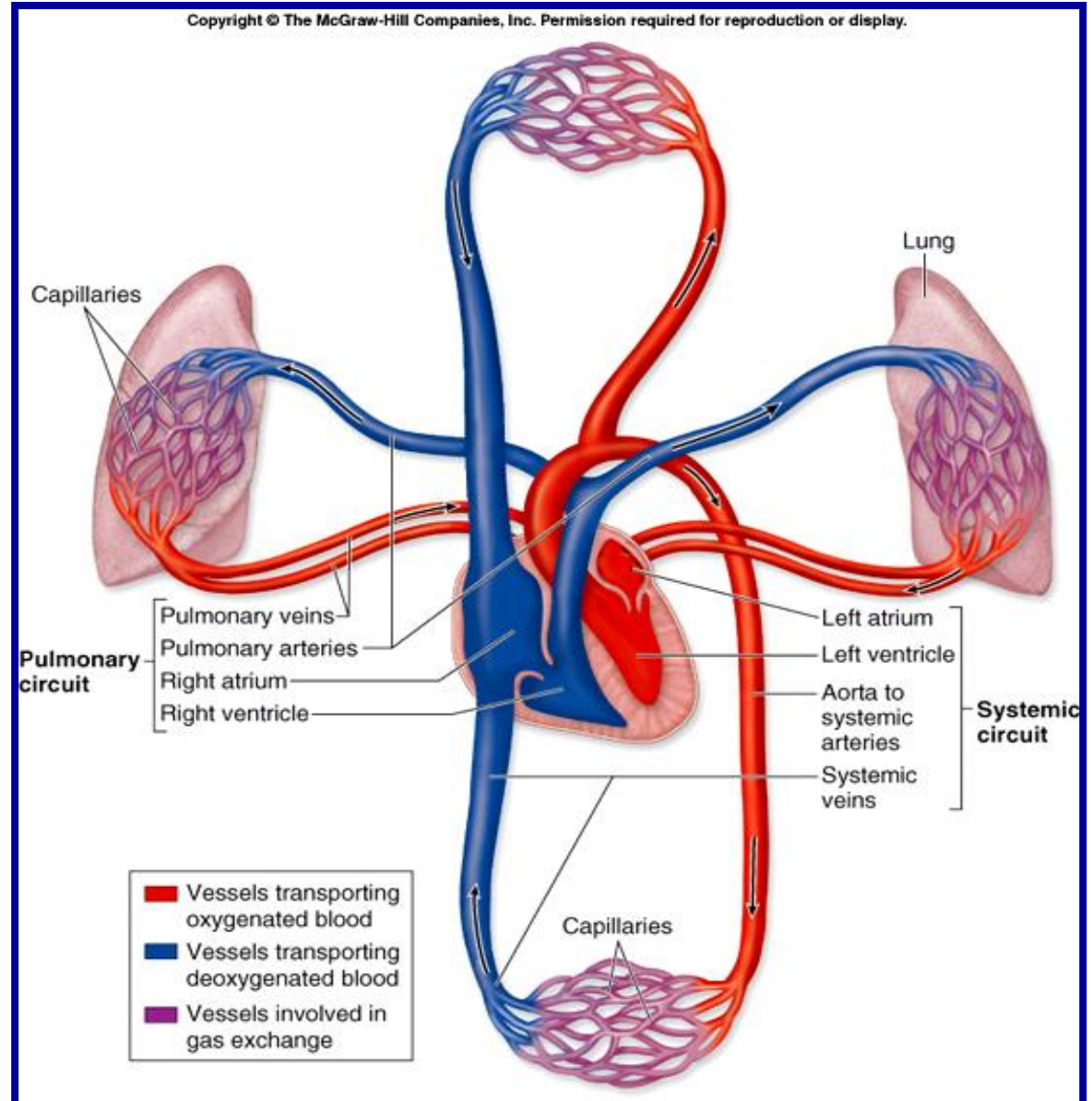
Medir seriadas variaciones



Flujo y presión



Compartimientos arterial y venoso



# Valoracion del Sistema Cardiovascular

- Nivel de conciencia.
- Frecuencia Cardíaca.
- Temperatura
- Llenado capilar.
- Pulsos.
- Presión arterial.
- Oximetría de pulso.
- Gasto Urinario.

**Hipoperfusión Tisular**

**Hipoxia Tisular**

**Metabolismo Anaerobio**

**Muerte Celular**

**Falla Orgánica Multisistémica**

**Muerte del paciente**

**PRESION  
ARTERIAL MEDIA**

**GASTO CARDIACO**

**RES. VASC. SISTEMICA**

**VOLUMEN  
SISTOLICO**

**FRECUENCIA  
CARDIACA**

***INTRAVASCULAR  
DEPLECIONADO!!!***

***INOTROPISMO***

**Shock Hipovolémico**

**PRESION  
ARTERIAL MEDIA**

**GASTO CARDIACO**

**RES. VASC. SISTEMICA**

**VOLUMEN  
SISTOLICO**

**FRECUENCIA  
CARDIACA**

**INTRAVASCULAR**

***INOTROPISMO  
DISMINUIDO!!!***

**Shock Cardiogénico**



**PRESION  
ARTERIAL MEDIA**

**GASTO CARDIACO**

**RES. VASC. SISTEMICA  
DISMINUIDA!!!**

**VOLUMEN  
SISTOLICO**

**FRECUENCIA  
CARDIACA**

**INTRAVASCULAR**

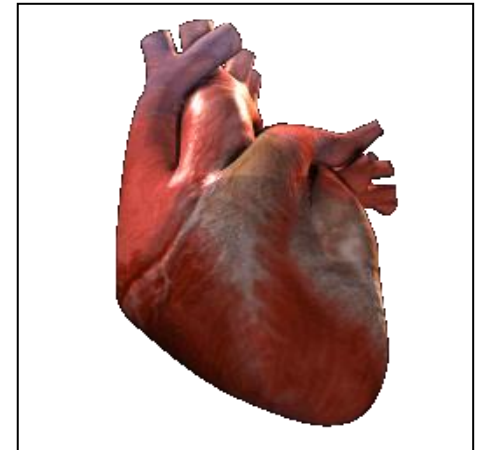
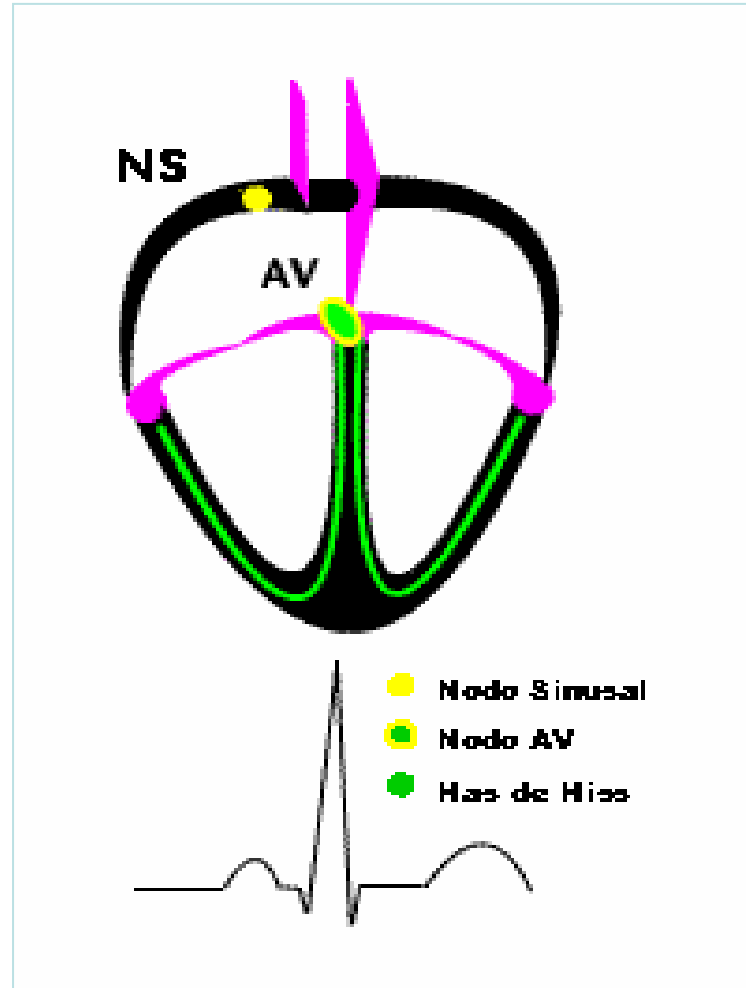
**INOTROPISMO**

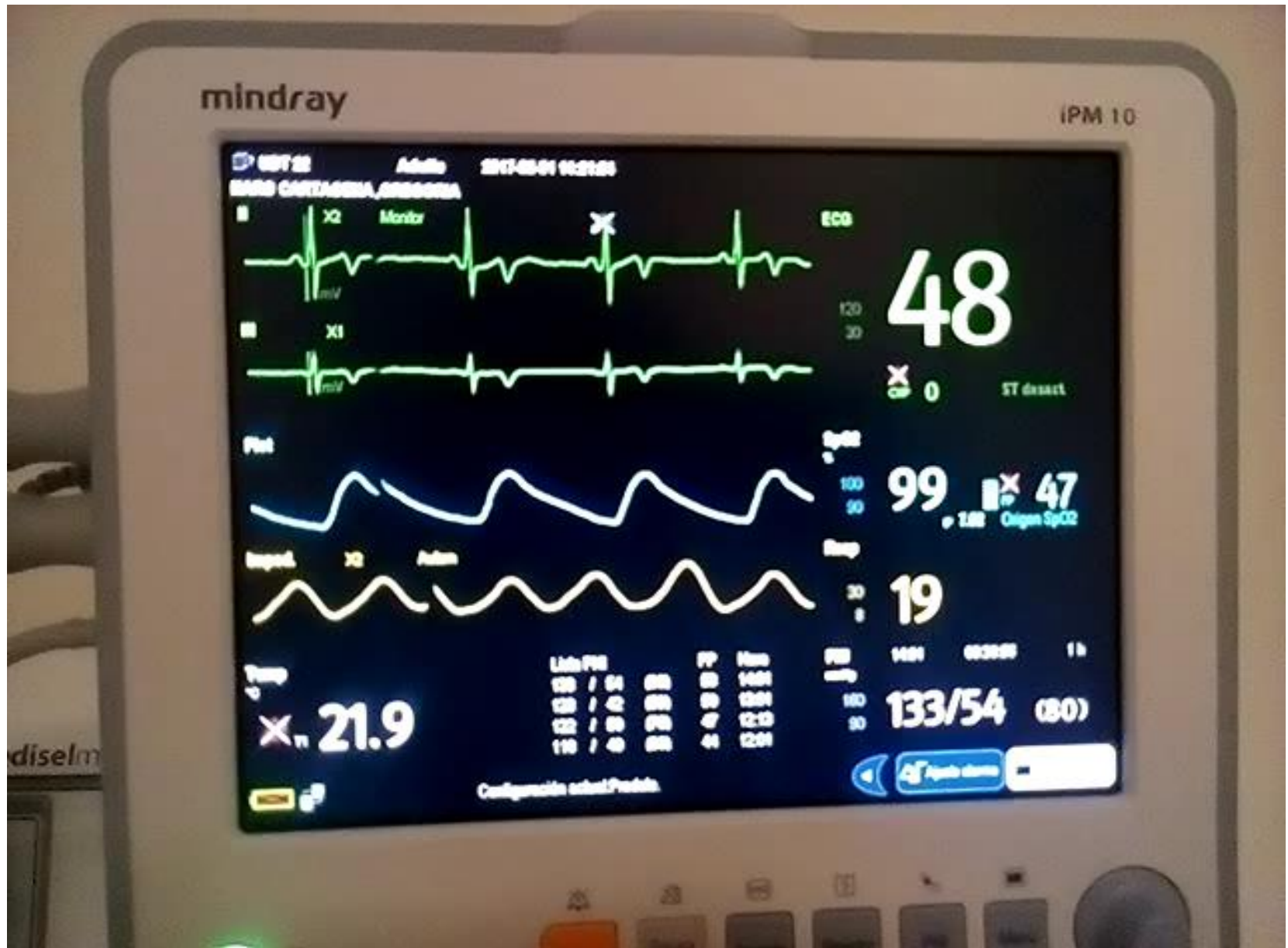
**Shock Distributivo (Séptico)**

# Parametros Hemodinamicos en los diversos tipos de Shock

FC	Fase Precoz del Shock			Fase Tardia ↑↑↑
	Hipovolemico ↑↑	Cardiogenico ↑↑	Septico ↑	
PA	↓↓ N	↓ N	↓ N	↓↓
PVC	↓↓↓	↑↑	↓	↓
DC	↓↓	↓↓↓	↑↑	↓↓↓
RVS	↑↑	↑↑	↓↓↓	↑↑↑
VO <sub>2</sub>	↓	↓	↓	↓↓↓

# Alteracion del Sistema de Conducción Eléctrica del Corazón

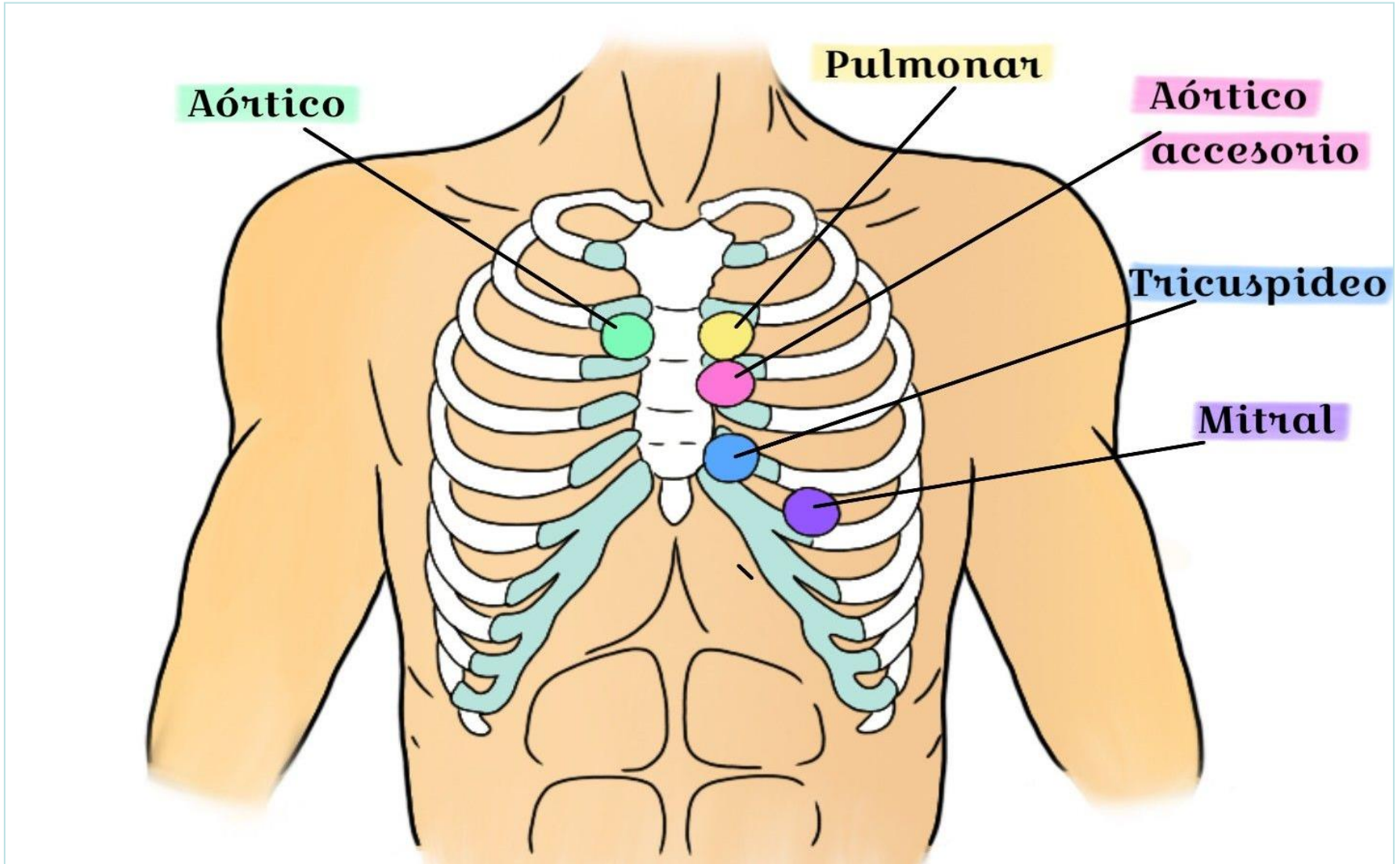




# Causas comunes de disminución del gasto cardiaco

- **Disminución de la precarga**
- **Aumento de la poscarga**
- **Pobre contractilidad**
- **Hipovolemia Vasodilatadores**
- **Crisis hipertensiva**
- **Enfermedad Cardiaca**
- **Arritmias**

# Zonas de Auscultación Cardíaco





# Monitorización Respiratoria:

- Vigilar la frecuencia, ritmo, profundidad y esfuerzo de las respiraciones.
- Auscultar sonidos respiratorios.
- Determinar la necesidad de aspiración auscultando para ver si hay crepitos o roncus en las vías aéreas principales.
- Vigilar los parámetros de ventilación mecánica.
- Observar la intranquilidad y la falta de aire.
- Anotar cambios de  $SVO_2$ ,  $SatO_2$ ,  $CO_2$ , valores de gases arteriales.
- Valorar presencia y características de secreciones.
- Observar si hay presencia de disnea.
- Instaurar tratamientos de terapia respiratoria (nebulizador cuando sea necesario).

# Sistema Respiratorio

- Examen Clínico: Auscultación, Percusión, Inspección, Palpación.
- Funciones Vitales
- Saturación de oxígeno.
- Capnografía.
- Vía aérea. (TOT, TQT)
- Uso de dispositivos de oxigenoterapia y VMNI, VM.
- Drenajes.

# Sistema Respiratorio

## Inspección:

- Observar la permeabilidad de la vía aérea
- Evaluar el esfuerzo respiratorio (frecuencia, ritmo, simetría, y características movimientos ventilatorios).
- Valoración de la configuración de la pared torácica

# Sistema Respiratorio

## Palpación:

Presencia de áreas dolorosas, bultos o deformaciones óseas, enfisema subcutáneo.

## Percusión:

Se usa en la evaluación de la estructura pulmonar (resonancia, timpánico, mate, etc.) y la valoración de la movilidad diafragmática (embarazo, hepatomegalia, ascitis y enfisema).



# Sistema Respiratorio

## Auscultación:

- Valorar el movimiento del aire a través del sistema pulmonar.
- Se realiza sistemáticamente de un lado a otro, de arriba abajo, anterior, lateral y posteriormente.
- Ruidos respiratorios anormales:  
(crepitantes, roncantes, sibilantes, estertores).



# Oximetría de pulso

La pulsoximetría es una técnica de monitoreo no invasivo que determina de manera continua y relativamente confiable la saturación arterial de oxígeno ( $SaO_2$ ) en el momento preciso que está sucediendo.





# Monitorización Respiratoria:



- ✓ Secuencia: boca, tubo
- ✓ Dos sondas diferentes: boca, tubo
- ✓ Anotar características
- ✓ Reportar cualquier cambio



- ✓ Implementar métodos de sujeción menos traumáticos y seguros
- ✓ Vigilancia de la presión del cuff (< 25 mmHg)



# Valoración del Patrón Respiratorio

- Identifique signos de obstrucción de vía respiratoria.
- Observe la permeabilidad de la vía aérea
- Evalúe la Frecuencia Respiratoria
- Valore la configuración de la pared torácica (Simetría Torácica).
- Evalúe el esfuerzo respiratorio.
- Evalúe los ruidos respiratorios normales .
- Identifique los ruidos respiratorios anormales
- Evalúe la presencia de Cianosis Central y Distal

# Ventilación Mecánica

## Concepto:

- Procedimiento de sustitución temporal de la función respiratoria que emplea un equipo mecánico para suplir o colaborar con la función respiratoria de los músculos
- <https://www.youtube.com/watch?v=oIAU2zNrMUo>



# Ventilación Mecánica

## Objetivos:

- **Lograr y mantener un adecuado intercambio gaseoso pulmonar**
- **Minimizar el riesgo de Injuria Pulmonar**
- **Reducir el Trabajo Respiratorio del paciente**
- **Optimizar el confort del paciente**

**Desafío : Identificar los dispositivos, técnicas y destrezas más apropiadas**

# Gradiente de O<sub>2</sub> y de CO<sub>2</sub>



$$\begin{aligned}
 \text{Presión Atmosférica} &= 760 \text{ mmhg} - 100 \% \\
 \text{Concentración O}_2 \text{ Atmósfera} &= x - 21 \% \\
 X &= \frac{760 \text{ mmhg} \times 21\%}{100 \%} = 159.6 \text{ mmhg}
 \end{aligned}$$





# Capacidades para el Manejo Ventilatorio

- Diagnóstico correcto
- Mecánica Pulmonar
- Fisiología intercambio de gases
- Control de la respiración
- Prevención de daño pulmonar
- Conocer el respirador
- Personal especializado y experimentado



# Programación Básica del Ventilador

- ❖ FiO<sub>2</sub> . 1.0 ( Rango 21 a 60 %)
  - Graduar con pulsoximetría- Meta: < 50%
- ❖ Frecuencia Respiratoria
  - 12 - 20 bpm
- ❖ Volúmen Tidal (VT)VC
  - 6 a 8 ml/kg ( Con SDRA iniciar con 6 )
- ❖ Sensibilidad
  - Disparo por presión o flujo (1-3 L/min o 0.5 a 2 cmH<sub>2</sub>O)
- ❖ PEEF 5-10-15 cc H<sub>2</sub>O



# Cálculo del Volumen Corriente

Talla : 1.70 - Peso : 70 kg

VC : Peso Paciente x Constante (6 – 8 ml/kg)

VC : 70 x 6 = 420 ml

Peso Ideal :

Varón :  $23 \times \text{talla}^2 = 23 \times (1.70 \times 1.70) = 2.89$

Mujer :  $21.5 \times \text{talla}^2 = 21.5 \times (1.70 \times 1.70) = 2.89$

Peso Ideal  $23 \times 2.89 = 66.47$

VC :  $66.47 \times 6 = 398.82$

VC :  $66.47 \times 8 = 531.76$

# Programación Básica del Ventilador

- ❖ Flujo Pico 40 – 60 lpm
- ❖ Presión Meseta < 30
- ❖ Tiempo inspiratorio o Relación I/E : (1-2 –1-3)  
Controla cuan rápido el volúmen tidal es entregado , o cuanto tiempo la presión inspiratoria programada es aplicada
- ❖ Patrón de flujo  
Cuadrado vs desacelerada
- ❖ Mode de ventilación
  - A/C, SIMV, Espontánea
  - Volumen o Presión

# Criterios para instalar VM

## Falla respiratoria severa

- Relación  $Pa/FiO_2 < 200$
- Uso PEEF Mayor 15 ccH<sub>2</sub>O
- Capacidad Vital Menor de 15 ml/kg
- Índice de Oxigenación Mayor 10 ( $PaO_2/FiO_2$ )
- $PaCO_2$  Mayor 50 mmHg y  $pH < 7.35$
- Presión Meseta Mayor 30 Vt 6 ml/kg

# Ventilación Mecánica Convencional

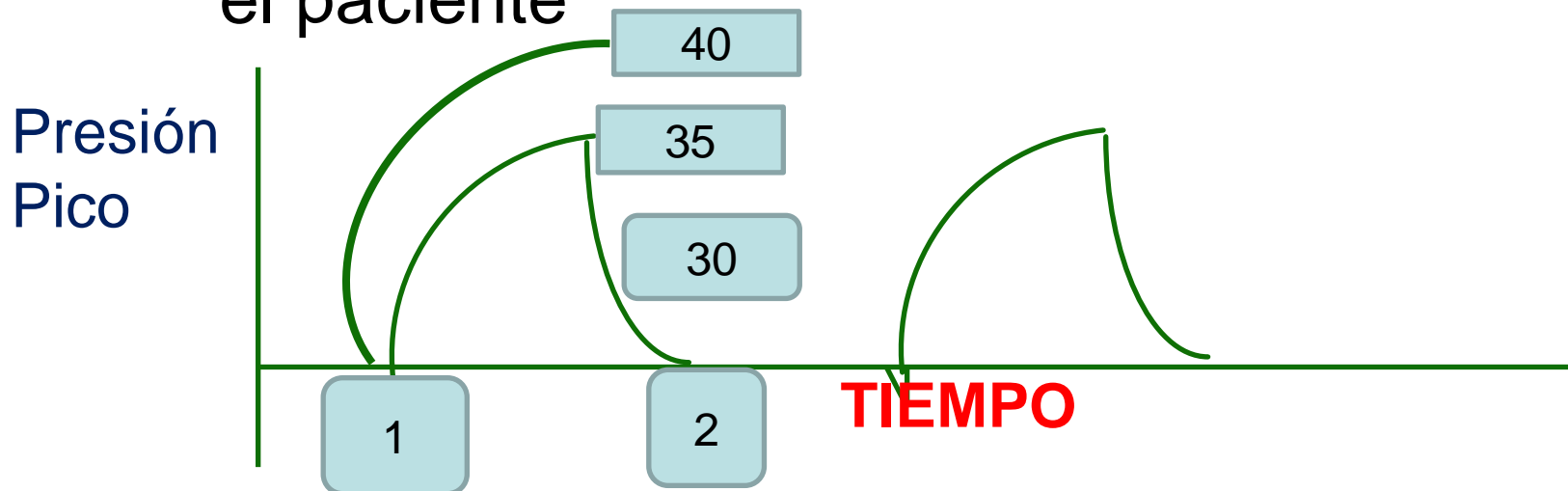
La mayoría de los ventiladores son ventiladores de flujo continuo, ciclados por tiempo y limitados por presión

## Modos :

- Ventilación Asistida/Controlada (A/C)
- Ventilación Mandatoria Intermitente
- Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada (SIMV)
- Ventilación controlada por presión (PCV)
- Ventilación Espontánea
- Ventilación con Soporte de Presión (PSV)
- Presión Positiva continua en vías aéreas / Presión Positiva al final de la espiración (CPAP/PEEP)

# Ventilación Asistida / Controlada

- Las respiraciones se entregan según lo programado
  - Volúmen tidal
  - Flujo pico y forma de la onda
  - Frecuencia respiratoria base
- Las respiraciones iniciadas por la máquina o el paciente





# Ejemplo de Modo Ventilatorio Asistido Controlado

**Diagnóstico Clínico : IRA SEVERA POR COVID 19 PAFI : 150 FR :40**

Evaluar Incapacidad Ventilatoria y/o Oxigenatorio SO<sub>2</sub> : 60

Evaluar si es un problema obstructivo o restrictivo PaO<sub>2</sub> : 40 mmhg

➤ FIO<sub>2</sub> = 100 % Meta : 88% PCO<sub>2</sub> : 60

➤ PEEF = (10 -15)5100 % HCO<sub>3</sub> :

➤ FR = 20 de acuerdo a AGA1 Ph : 7.30

➤ VT = 4- 6 lt/kg peso Hipoxemia

Grave

➤ Tiempo I/E = (1- 3 ) Hipoperfusion Tis

➤ Sensibilidad = 3 cc H<sub>2</sub>O Hipoxia Tisular

➤ Presión pico = 30 Metabolismo Anaero

➤ Presión meseta = 20 (< 30 ) Muerte Celular

➤ Controlada por volumen x FOMS

➤ Controlada por presión Muerte Paciente

➤ Controlada por flujo

**Restrictivo : El pulmón no se puede expandir por inflamación pulmonar o cicatrización del tejido**

**Obstructivo : Limitación del flujo de aire por obstrucción parcial o completa de la vía aérea**

# Asistida / Controlada

- **Ventajas**

- Proporciona soporte ventilatorio completo
- El paciente controla la frecuencia respiratoria

- **Desventajas**

- La programación puede no estar sincronizada con las demandas ventilatorias del paciente
- Al aumentar la frecuencia respiratoria, aumenta la ventilación minuto proporcionalmente
- Causa hiperventilación

# PEEP

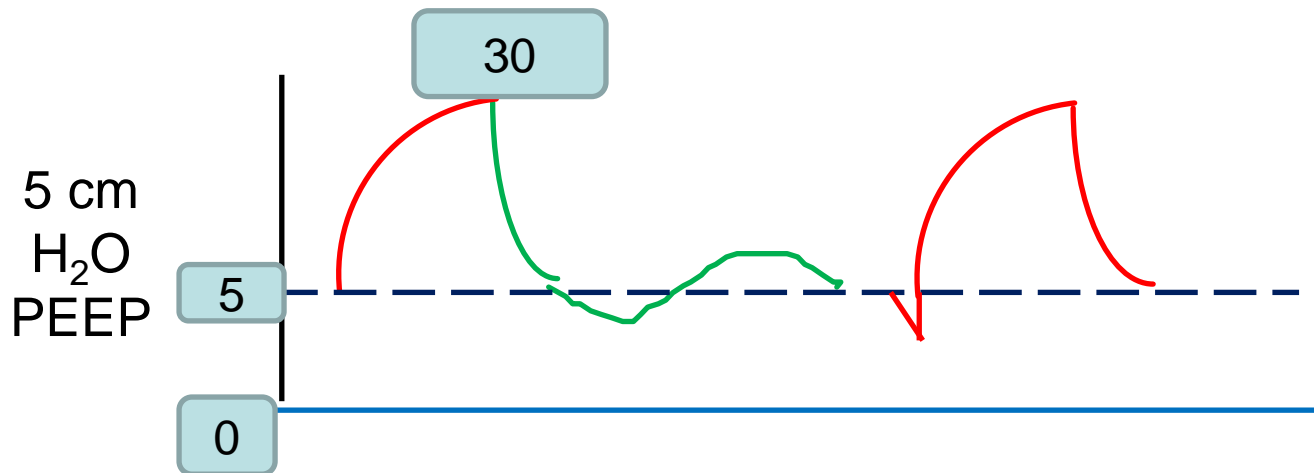
## Definición

Aplicación de una presión positiva constante, al final de la exhalación, la presión no retorna a la atmosférica. Se utiliza con otros modos ventilatorios tales como A/C, SIMV o PCV

Cuando se aplica a las respiraciones espontáneas se denomina como CPAP

# PEEP

- Aumenta la Capacidad residual funcional (FRC) y mejora la oxigenación
- Recluta alveolos colapsados
- Estabiliza y distiende alveolos
- Redistribuye el agua pulmonar del alveolo al espacio perivascular



# Cuidados a tener en cuenta con el ventilador

---

Medida del espacio muerto

---

Permeabilidad de la vía aérea

---

Humedad y temperatura

---

Valorar el flujo de aire

---

Sistema de alarma

---



# Complicaciones Asociadas a la Ventilación Mecánica

- ❖ Infecciones por pérdida de defensas naturales. Neumonías
- ❖ Lesión glótica y traqueales: edema, estenosis, fistula, etc.
- ❖ Obstrucción: Acodaduras, mordedura del TET, acumulo de secreciones.
- ❖ Colocación inadecuada de TET.
- ❖ Retiro no programada del TET.



# Manejo de la Ventilación Mecánica

## Actividades

1. Control de los parámetros del ventilador
2. Asegurar las alarmas del ventilador.
3. Cuidados del TET a fin de evitar desplazamiento y extubaciones no programadas.
4. Cuidados de cavidad oral





# Manejo de la Ventilación Mecánica

## Actividades

5. Valorar los ajustes del ventilador incluyendo la temperatura y la humidificación del aire inspirado
6. Sedantes, analgésicos y/o bloqueantes musculares según indicación.
7. Controlar los factores que aumentan el trabajo respiratorio. ( $T^0$ , asincronía con el ventilador) y el riesgo a las NAVM
8. Utilizar una técnica antiséptica en todos los procedimientos de succión según corresponde.

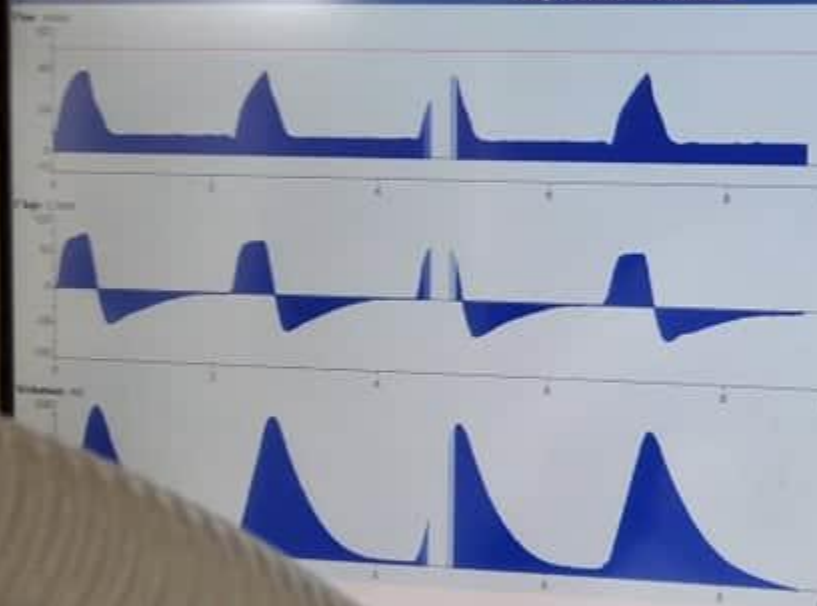
Dräger

ALARM  
RESET  
Mte.

Presión de vías respiratorias alta

¿Desconexión?

Compr. batería recomendada.



IE	1,0:3,4	P <sub>max</sub>	8,0
P <sub>max</sub>	14	PEEP	8,5
V <sub>T</sub> mand	492	V <sub>T</sub> re	492
RR	39	P <sub>plat</sub>	
P <sub>max</sub>	14	SVM <sub>open</sub>	14
R	13,9	C <sub>dr</sub>	31,3

- Vistas
- Alarmas
- Dia/Noche
- Ajustes del ventilador
- Congelar curvas
- Sensuras/Parámetros
- Tendencias/Datos
- Configuración sistema
- Tabla tendencias
- Ayuda
- Manómetros especiales
- Succión O<sub>2</sub>
- PEEPi

67

F<sub>high</sub>

Inicio/En espera

Infinity C500



# Alarmas del Ventilador Mecánico

Tabla N° 2  
Alarmas del ventilador mecánico

No programables	Programables
<ul style="list-style-type: none"><li>• Suministro eléctrico</li><li>• Baja presión de aire/O<sub>2</sub></li><li>• Fallo en la válvula de exhalación</li><li>• Válvula de seguridad abierta</li><li>• Sistema de reserva activado</li><li>• Apnea</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alta y baja presión en la vía aérea</li><li>• Alta frecuencia</li><li>• Alto y bajo volumen minuto exhalado</li><li>• Alto y bajo volumen corriente exhalado</li></ul>

# Cuidados y Monitoreo del paciente crítico con Ventilación Mecánica





# Vigilancia del paciente crítico con Ventilación Mecánica



## Vigilar:

- Frecuencia Respiratoria
- Ritmo Respiratorio
- Profundidad de la respiración
- Esfuerzo de las respiraciones

# Vigilar la frecuencia, ritmo, profundidad y esfuerzo de las respiraciones



# Observar intranquilidad y falta de aire



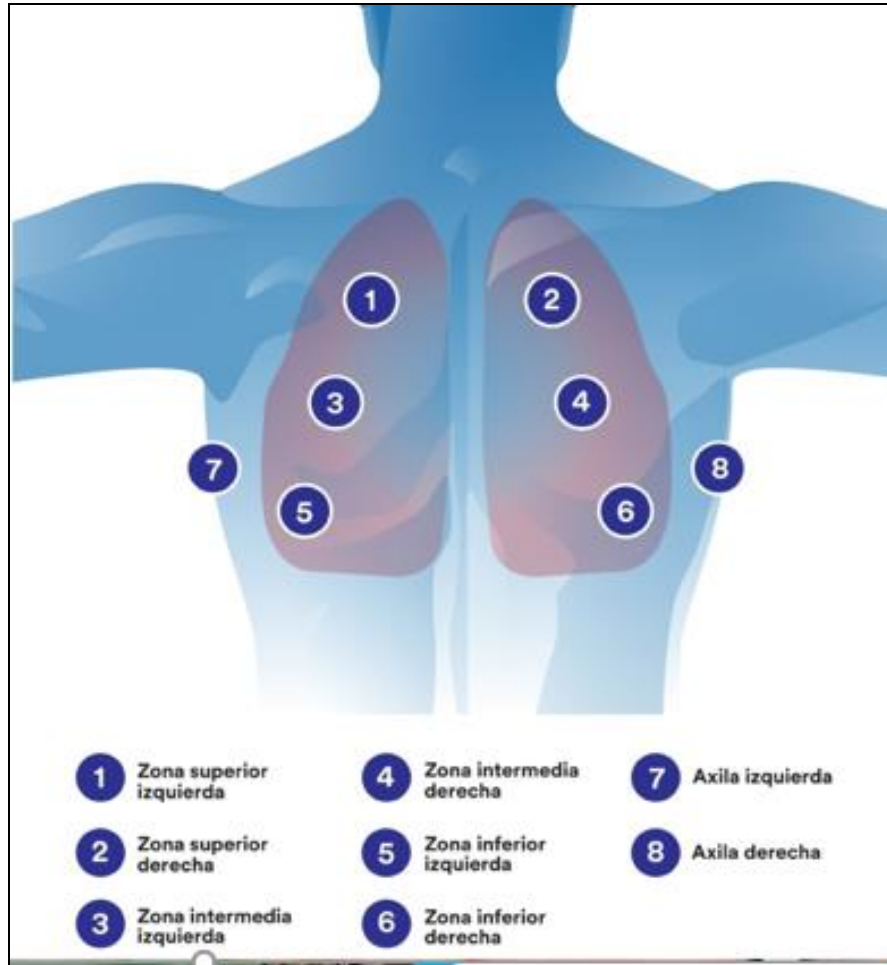


# Auscultación de sonidos respiratorios



- **Auscultar sonidos respiratorios.**
- **Determinar la necesidad de terapia respiratoria, auscultando en busca de sonidos agregados en las vías aéreas principales.**

# Auscultación de sonidos respiratorios



**Buscar  
problemas  
respiratorios y  
necesidad de  
aspirar  
secreciones**

# NIC 3350: Monitorización respiratoria

- Auscultar sonidos respiratorios.
- Determinar la necesidad de aspiración auscultando para ver si hay crepitación o roncus en las vías aéreas principales.



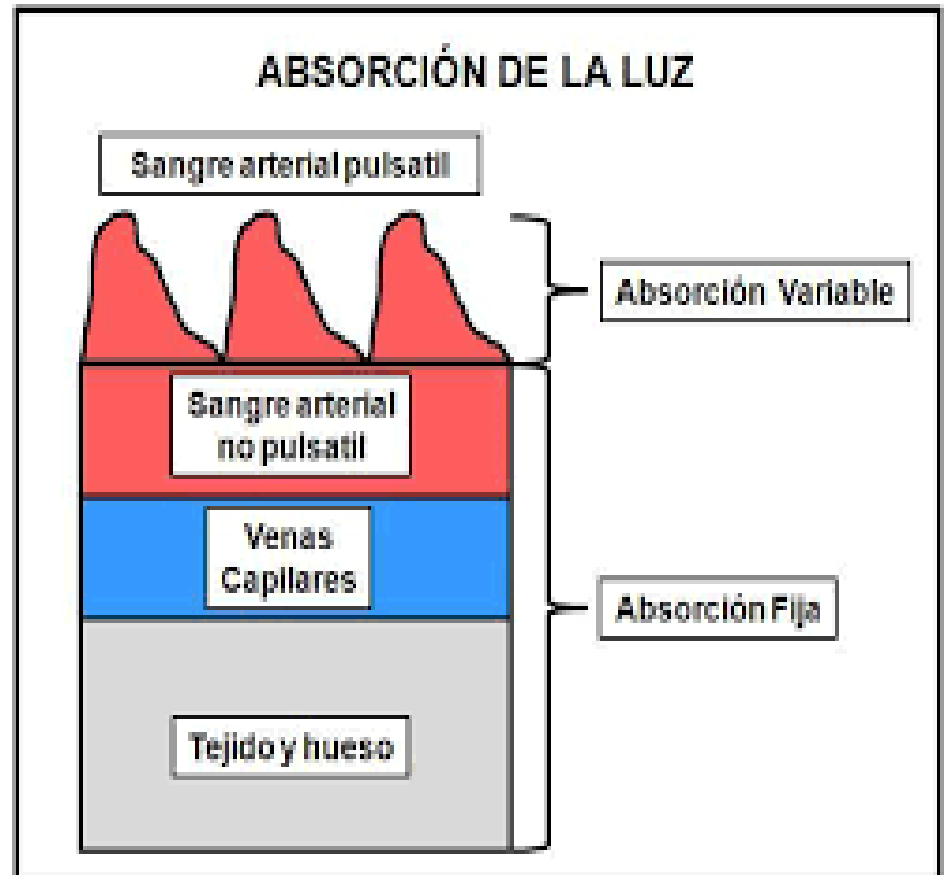
# Monitoreo de la Saturación de O2



- Saturación de O2: Oximetría de pulso
- Capnografía

# Oximetría de pulso

**Adultos: 88 a 92%**  
**Embarazadas de 92 a 95%**







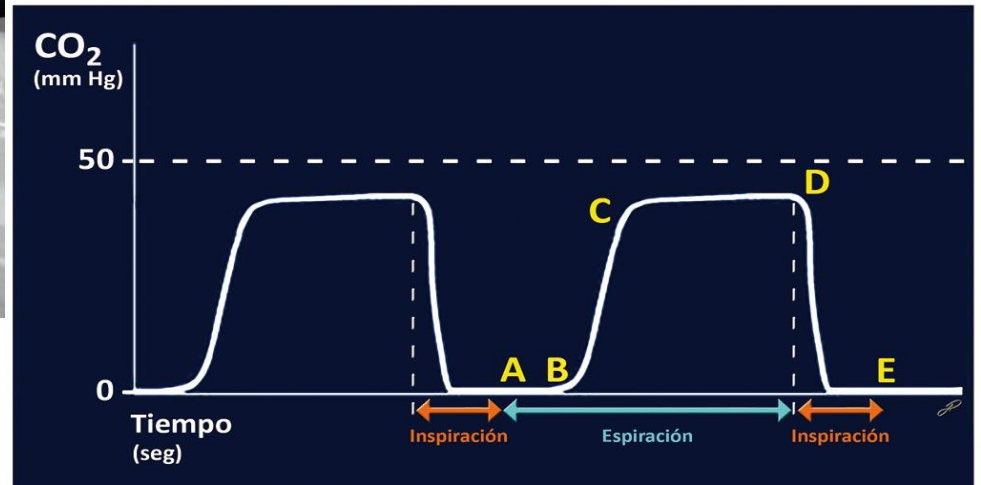
**Verificar la oximetría de pulso**



**Cambio de posición de electrodos. Ubicarlos en la parte posterior del tórax**

# Capnografía

Es la medición continua y no invasiva del anhídrido carbónico o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), exhalado a lo largo del tiempo.





# Monitoreo Hemodinámico

- Valoración periférica
- Parámetros hemodinámicos



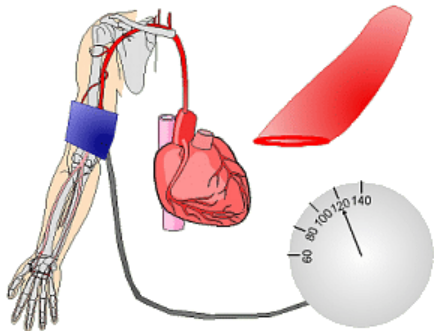
# Monitoreo Hemodinámico



**Monitoreo de la Frecuencia cardiaca**

**Monitoreo de la saturación de Oxígeno**

**Monitoreo invasivo de la presión arterial**



**Monitoreo NO invasivo de la presión arterial  
Cada 15 minutos**

**Valorar Frecuencia cardiaca, buscar arritmias**

# Parámetros hemodinámicos





# Monitoreo Neurológico



**Utilización de  
escalas de  
Glasgow y/o  
RASS**



# NIC 2620: Monitorización neurológica

- Vigilar el nivel de conciencia.
- Valoración pupilar
- Vigilar las tendencias en la escala de Glasgow y RASS.
- Comprobar el reflejo tusígeno y de nauseas.
- Observar la existencia de simetría facial.
- Observar si hay parestesias



TABLA DE LA ESCALA DE COMA GLASGOW		
👁 APERTURA DE OJOS	CLASIFICACIÓN	PUNTUACIÓN
Abre antes del estímulo	Espontánea	4
Tras decir o gritar la orden	Al sonido	3
Tras estímulo en la punta del dedo	A la presión	2
No abre los ojos, no hay factor que interfiera	Ninguna	1
Cerrados por un factor a nivel local	No valorable	-
🗨 RESPUESTA VERBAL	CLASIFICACIÓN	PUNTUACIÓN
Da correctamente nombre, lugar y fecha	Orientado	5
No está orientado pero se comunica coherentemente	Confuso	4
Palabras sueltas inteligibles	Palabras	3
Sólo gemidos, quejidos	Sonidos	2
No se oye respuesta, no hay factor que interfiera	Ninguna	1
Existe factor que interfiere en la comunicación	No valorable	-
🦵 MEJOR RESPUESTA MOTORA	CLASIFICACIÓN	PUNTUACIÓN
Obedece la orden con ambos lados	Obedece comandos	6
Lleva la mano por encima de la clavícula al estimularle el cuello	Localiza	5
Dobra brazo sobre codo rápidamente, pero las características no son anormales	Flexión normal	4
Dobra el brazo sobre el codo, características predominantemente anormales	Flexión anormal	3
Extiende el brazo	Extensión	2
No hay movimientos en brazos ni piernas. No hay factor que interfiera	Ninguna	1
Parálisis y otro factor limitable	No valorable	-

# NIC 2260: Manejo de la Sedación: Protección pulmonar



# Monitoreo Neurológico

Valoración  
n estado  
de  
conciencia

Nivel  
de  
ansiedad

Presencia  
de  
dolor

Sincronía  
con  
ventilador

Establecer  
una  
comunicación  
Efectiva  
con  
el  
paciente



# Valoración del Paciente Crítico



**Anotar cambios:**

- **SV02**
- **SatO2**
- **CO2**
- **Valores de gases arteriales.**

# Análisis de Gases Arteriales

	pH	PaCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>	Compensatorio
Acidosis metabólica	↓	↓	↓	Hiperventilación
Alcalosis metabólica	↑	↑	↑	hipo ventilación
Acidosis respiratoria	↓	↑	↑	Aumenta la reabsorción renal de HCO <sub>3</sub>
Alcalosis respiratoria	↑	↓	↓	Disminuye la reabsorción renal de HCO <sub>3</sub>

# Cuidados del paciente crítico con VM



Características de las secreciones:

- Color,
- Volumen,
- Consistencia
- Olor

# Preparación de materiales:



# Aspiración de secreciones :



**1. Aspirar solo cuando sea necesario**

**2. Mantener menos accesorios en el circuito del VM**

**3. Utilizar sistema de circuito cerrado, más si se tiene PEEP alto**

**4. Hiperoxigenar al paciente**

**5. Primero aspirar boca con guantes estériles, luego tubo endotraqueal con guantes limpios**



## NEUMONIA ZERO



### MEDIDAS BÁSICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Formación y entrenamiento adecuado en la manipulación de la vía aérea
- Higiene estricta de manos
- Control de la presión del neumotaponamiento (>20 cm H<sub>2</sub>O) c/6-8h
- Higiene bucal con Clorhexidina (0,12-0,2%) c/6-8h
- Evitar el decúbito supino a 0°, siempre que sea posible
- Favorecer el proceso de extubación precoz, de forma segura
- Evitar el cambio programado de tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales

### MEDIDAS ESPECÍFICAS ALTAMENTE RECOMENDABLES

- Descontaminación selectiva del tubo digestivo
- Aspiración de secreciones subglóticas
- Antibióticos sistémicos durante la intubación en pacientes con nivel de conciencia bajo



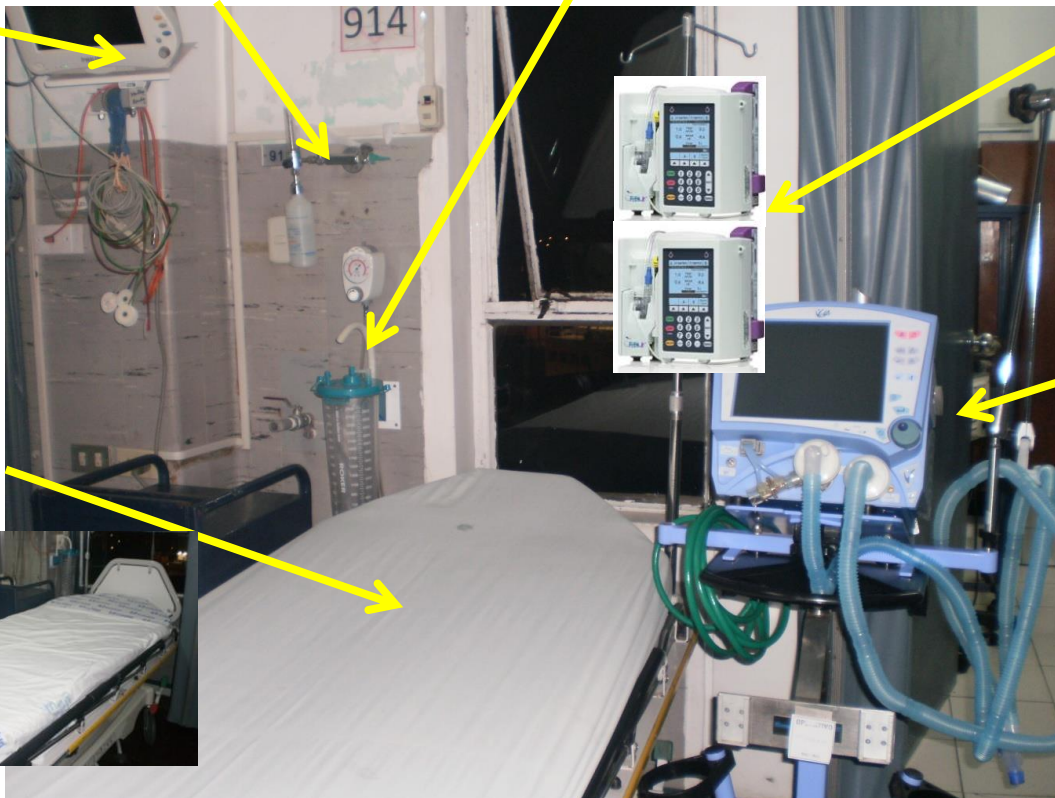
# Preparación del ambiente:

Humidificador y niple

Monitor de  
Funciones

Conexiones para  
aspiración

Soporte para infusiones



Ventilador operativo

Cama  
preparada

Coche de paro



# Preparación de materiales:



**Bolsa  
resucitadora**



**Laringoscopio**



**TET varón: 8 a 9  
TET mujer: 7 a 7.5**

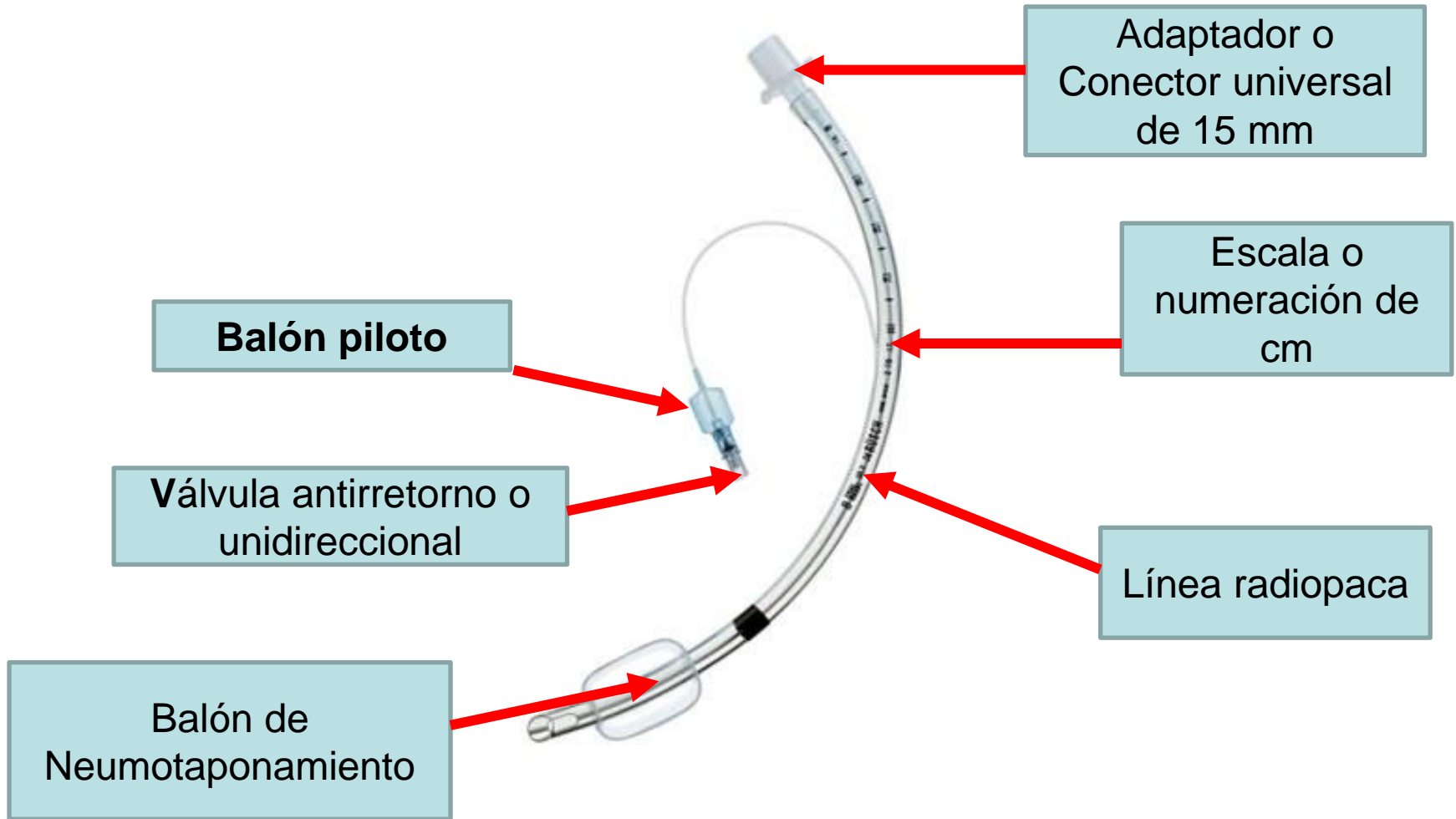


**Aspiración  
de  
secreciones**



**Sedo  
analgesia**

# Medición de la presión del balón:

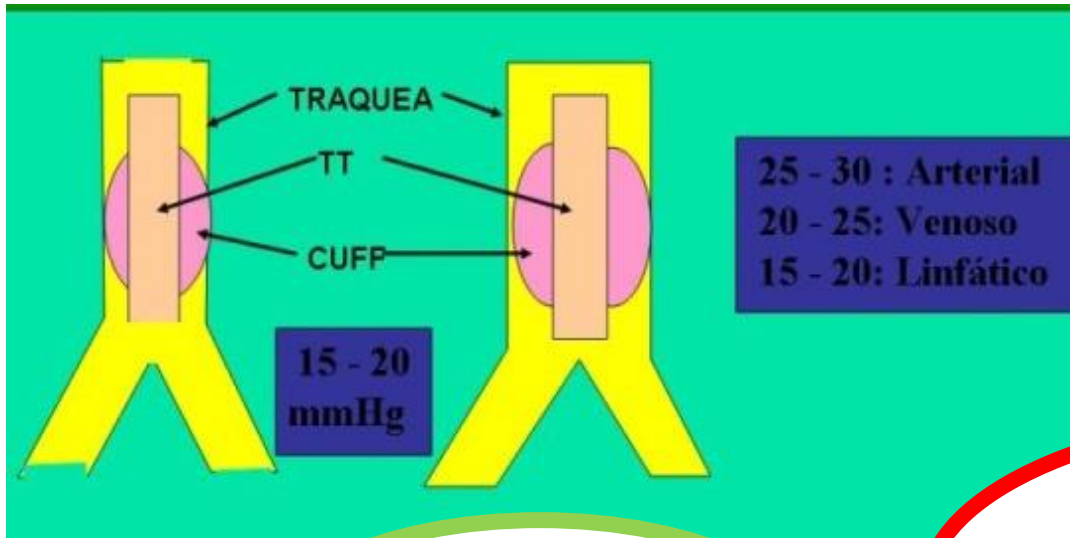


# Posición y fijación del tubo oro traqueal



**Central o lateral**

# Medición de la presión del balón:

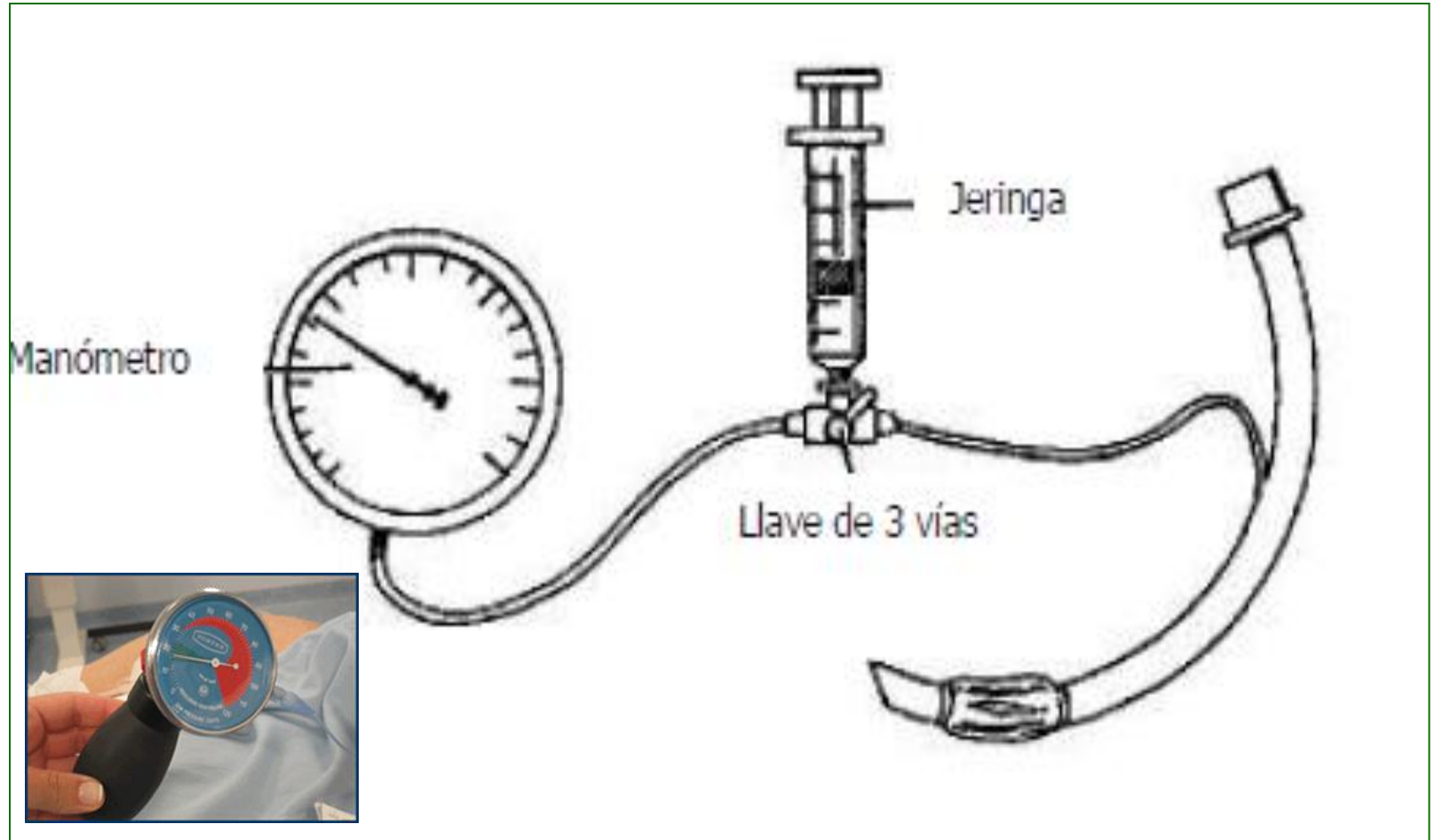


Verificar la presión del balón cada 6 a 8 horas

Presión del cuff de 23 a 25 mmHg.

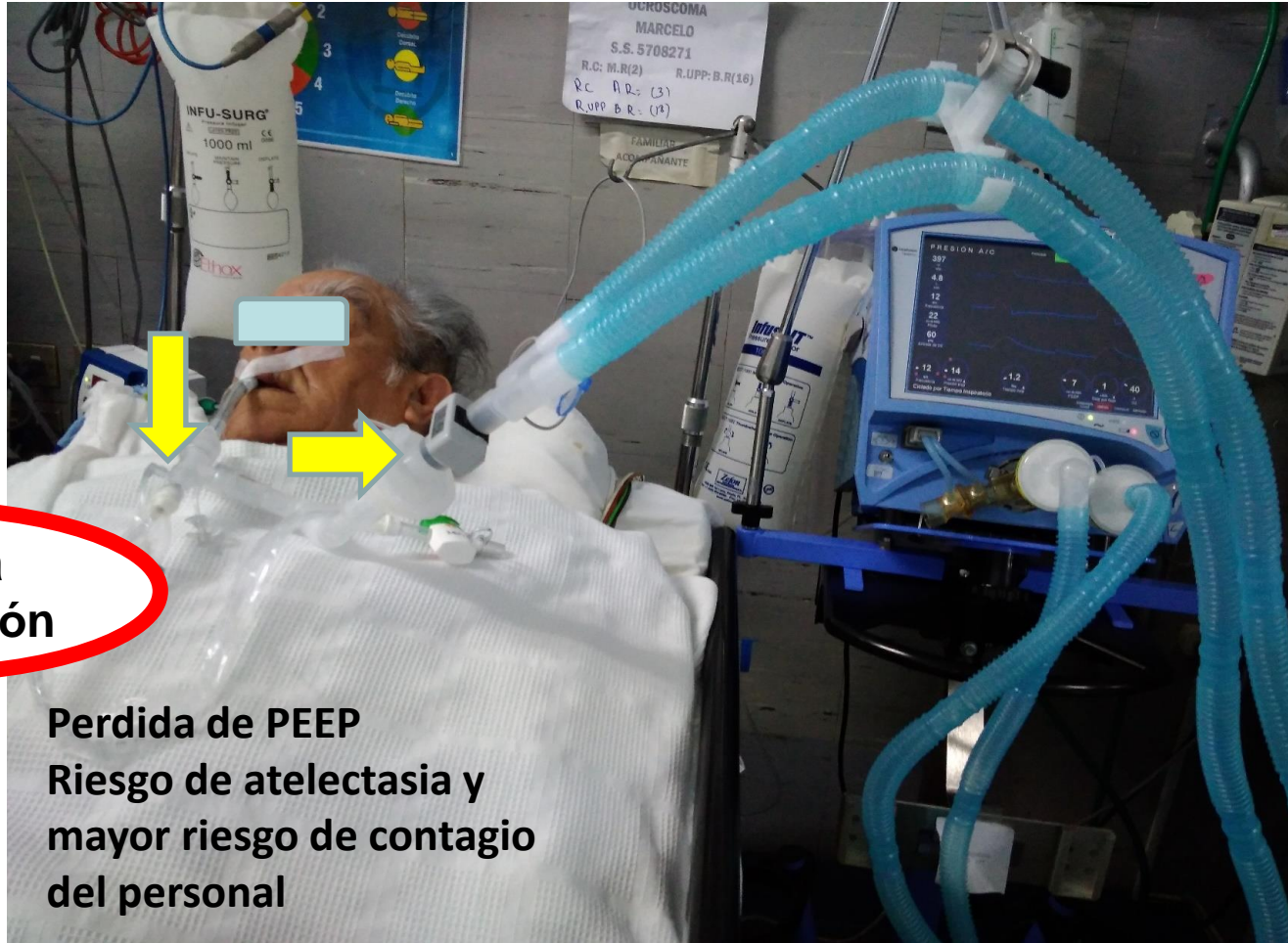
Valorar el Patrón Respiratorio en busca de disconfort respiratorio

# Medición de la presión del balón:





# Conexión al ventilador mecánico



# Minimizar el espacio muerto y evitar resistencia en la vía aérea:



**Circuito o cánulas dobladas**

**Humidificador muy mojado**

**secreciones**

**Presencia de agua en los circuitos**

# Ventilación protectora

**Presión meseta o  
plateau  $\leq$  de 30  
cm de H<sub>2</sub>O**

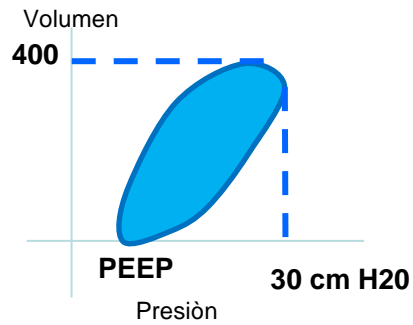
**Frecuencia  
Respiratoria:  
16 a 22 x'**

**Presión inspiratoria:  
18 a 24 cm de H<sub>2</sub>O**

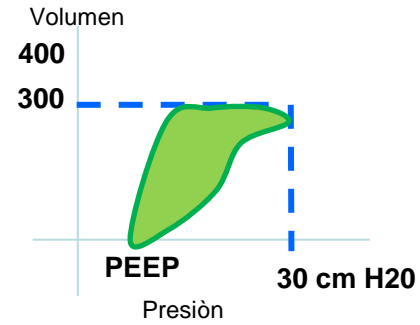


- ✓ Los bajos volúmenes corrientes (VTE)
  - ✓ Las bajas presiones al final de la inspiración y
  - ✓ PEEP (mejora la oxigenación)
- REDUCIR LA INJURIA PULMONAR ASOCIADA A LA V.M.**

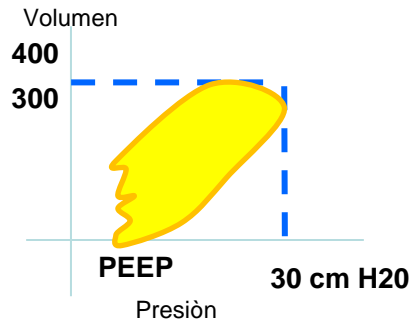
# Valoración de ondas en el V.M:



Normal

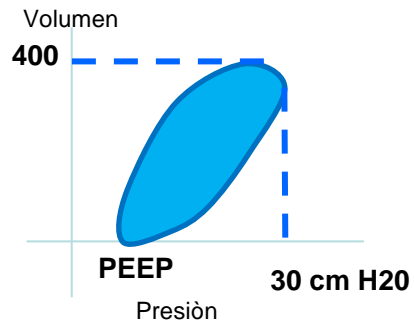


sobredistensión

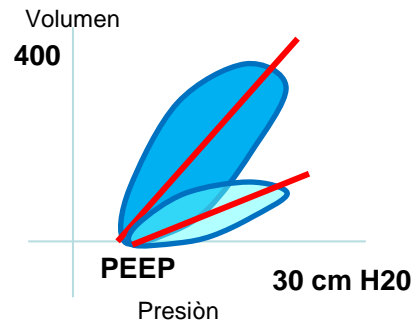


Secreciones

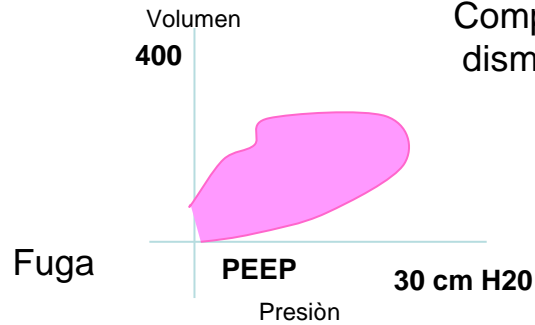
# Valoración de ondas en el V.M:



Normal



Compliance disminuida



Fuga

# Posición del paciente



30° a 45°