



GOBIERNO DE
MÉXICO



Monitoreo Hemodinámico del Paciente Hospitalizado con COVID-19

Dr. Edmundo Rivero Sánchez

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Atención Médica
Coordinación de Atención Integral en Segundo Nivel

Objetivos de la sesión

1. Identificar los parámetros clínicos y hemodinámicos a monitorizar en un paciente con COVID-19 en piso.
2. Analizar las principales recomendaciones en el tratamiento hemodinámico de pacientes con COVID-19.
3. Establecer estrategias de tratamiento en diferentes escenarios clínicos.

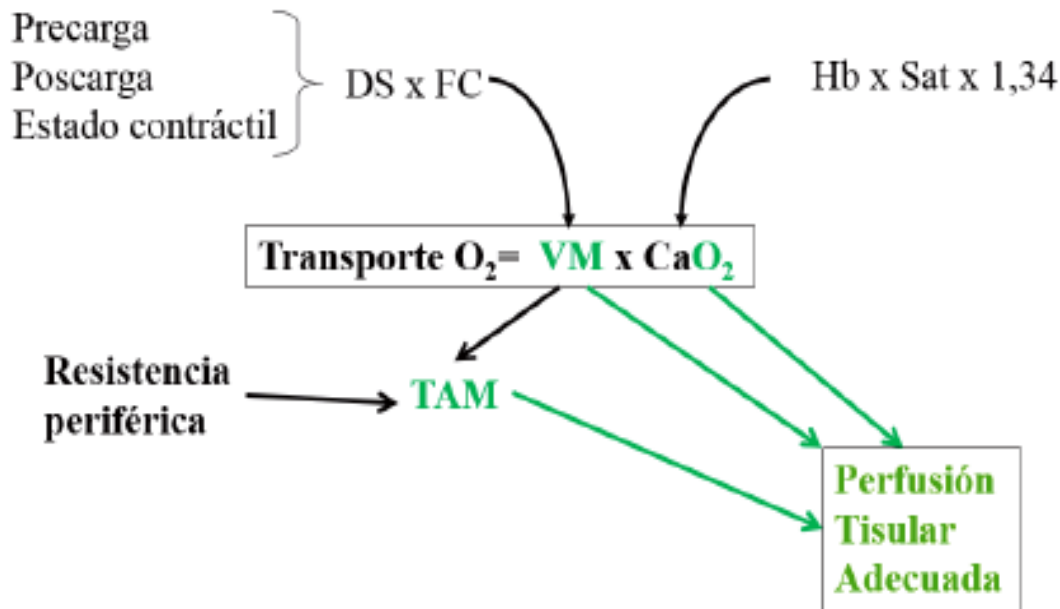
Objetivos del monitoreo hemodinámico

1. Obtener información del funcionamiento del sistema cardiovascular.
2. Determinar el grado de perfusión tisular.

Estabilidad hemodinámica

La fórmula de la vida, manténla y triunfarás

Transporte de O₂ = Volumen minuto x Contenido arterial de O₂

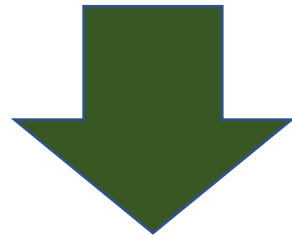


Características hemodinámicas del paciente con COVID-19

1. La mayoría están hipervolémicos.
2. Tienen algún grado de hipertensión arterial pulmonar.
3. Disfunción ventricular derecha por hipoxia.
4. Muchos presentan eventos de microtrombosis o macrotrombosis venosa.

Variables hemodinámicas

- Presión arterial.
- Frecuencia cardiaca.
- Presión venosa central.
- Saturación venosa de oxígeno.
- Presión arterial media.



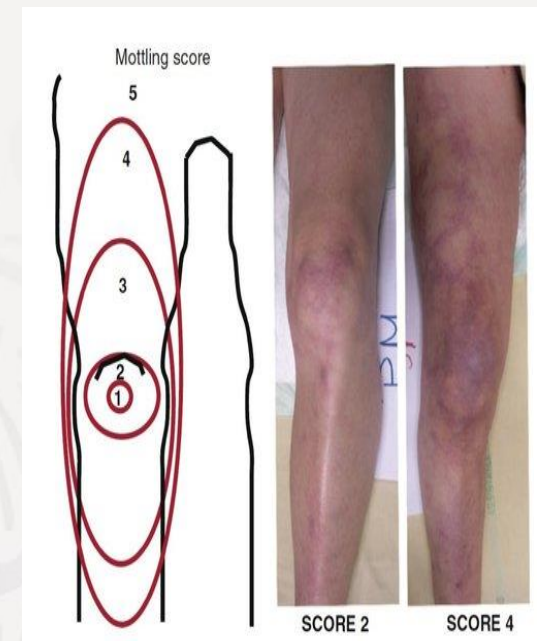
HIPOPERFUSIÓN



Datos clínicos de hipoperfusión

- Oliguria o anuria.
- Escala de piel marmórea.
- Llenado capilar >4 seg rodillas.
- Llenado capilar > 2 seg dedo índice.
- Eventos de hipotermia.
- Índice de choque > 1
(Frecuencia cardíaca / Presión sistólica)

Normal: 0.5 a 0.7



Datos gasométricos de hipoperfusión

- Saturación venosa central oxígeno (SvcO₂) < 65%
- Déficit de base -6 o menos
- Lactato > 2mmol/L
- Delta CO₂: > 6mmHg

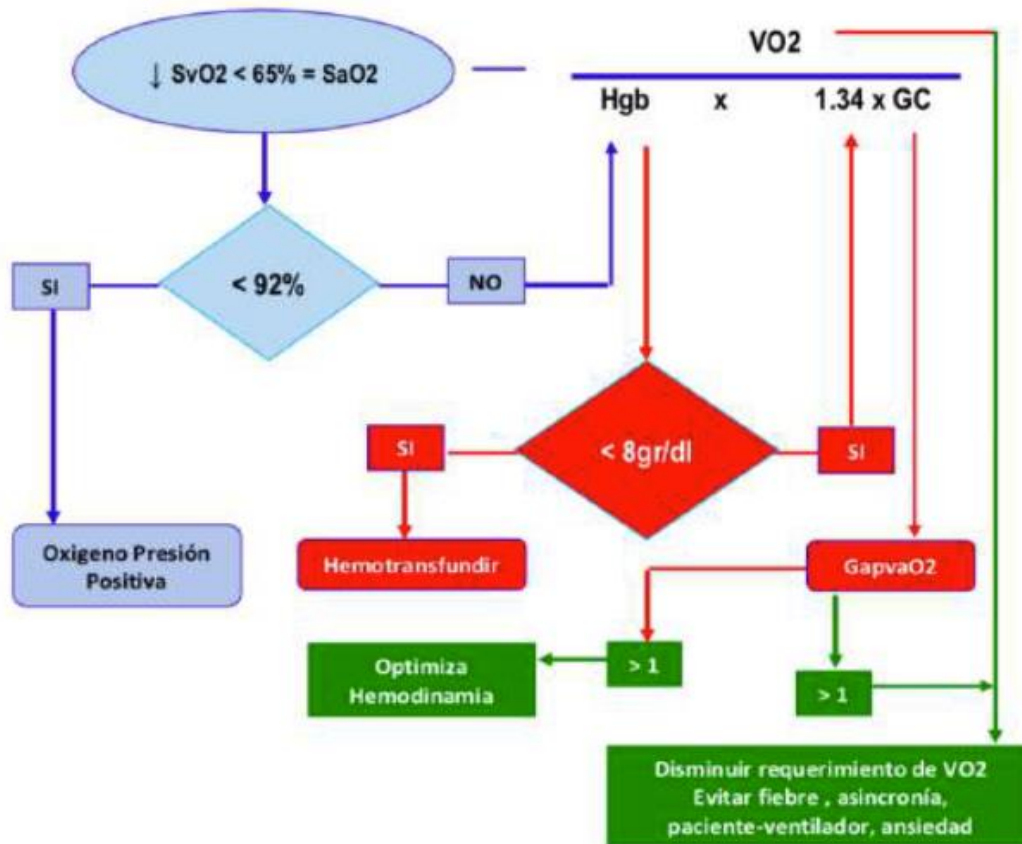
Delta CO₂: PvCo₂-PaCO₂

Normal < 6mmHG



¿Qué hacer en caso de hipoperfusión?

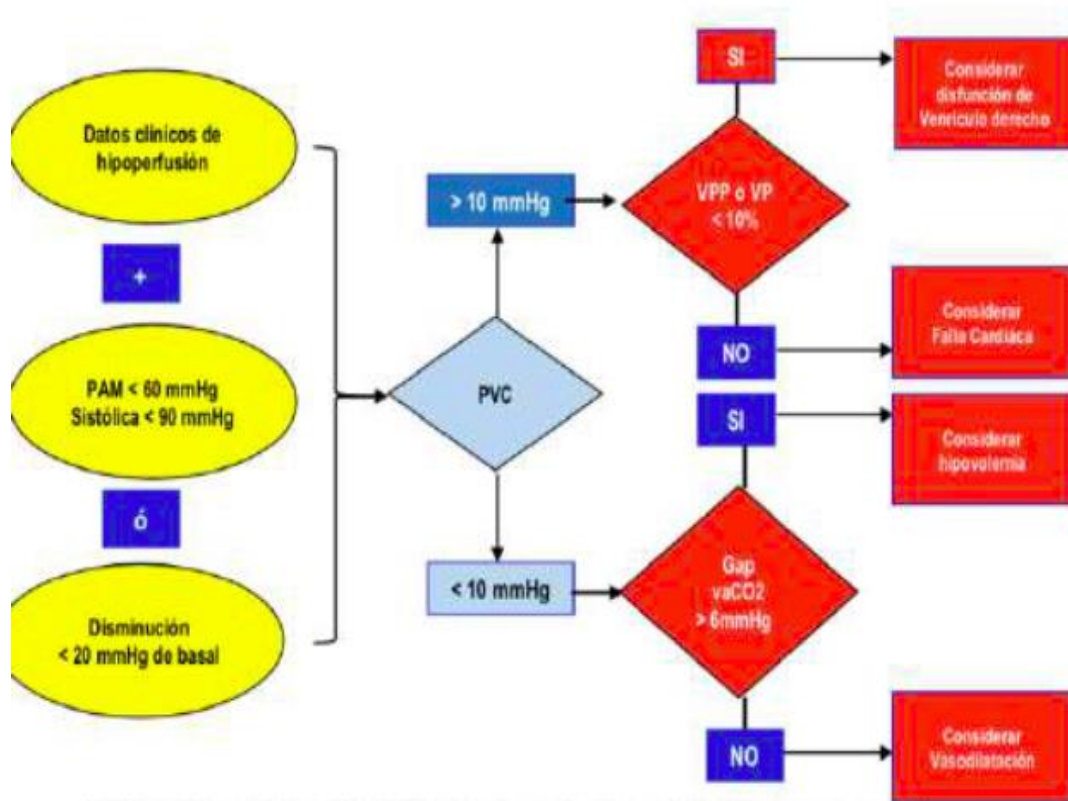
Figura 1. Algoritmo de abordaje ante SvcO2 baja



Saturación venosa central Baja

Sospecha de hipoperfusión

Figura 1. Algoritmo de abordaje hipotensión con hipoperfusión



VVP: Variabilidad de Pulso; VP: Variabilidad Plestimográfica; Gap vaCO2: Gap venoso-arterial de CO

Hipotensión arterial

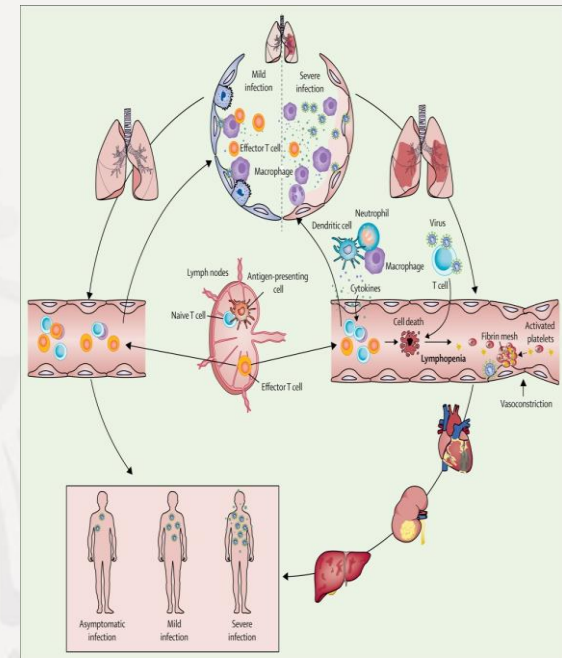
Paciente con Sepsis por COVID-19

Sepsis:

- Infección por SARS-Cov2 + 2 o más puntos SOFA.

Choque séptico

- Sepsis sin respuesta a volumen.
- Lactato mayor de 2mmol/L
- Uso de vasopresores para TAM > 65mmHg



Escala SOFA

Escala SOFA (<i>Sepsis related Organ Failure Assessment</i>)					
CRITERIOS	0	1	2	3	4
SNC Escala de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	< 6
Renal Creatinina (mg/dl) Diuresis (ml/día)	< 1,2	1,2-1,9	2-3,4	3,5-4,9 ou < 500	> 5 ou < 200
Hepático Bilirrubina (mg/dl)	< 1,2	1,2-1,9	2-5,9	6-11,9	> 12
Coagulación Plaquetas 10 ³ /mm ³	≥ 150	< 150	< 100	< 50	< 20
Respiratorio PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	≥ 400	< 400	< 300	< 200 y soporte ventilatorio	< 100 y soporte ventilatorio
Cardiovascular TAM (mmHg) Drogas vasoactivas (µg/kg/min)	≥ 70	< 70	Dopamina a < 5 o dobutamina a cualquier dosis	Dopamina 5-15 Noradrenalina o adrenalina ≤ 0,1	Dopamina > 15 Noradrenalina o adrenalina > 0,1

SNC: sistema nervioso central; PaO₂: presión arterial de oxígeno; FiO₂: fracción de oxígeno inspirado; TAM: tensión arterial media.

Importancia de la sepsis en COVID-19

Choque séptico

Prevalencia: 1 al 35%

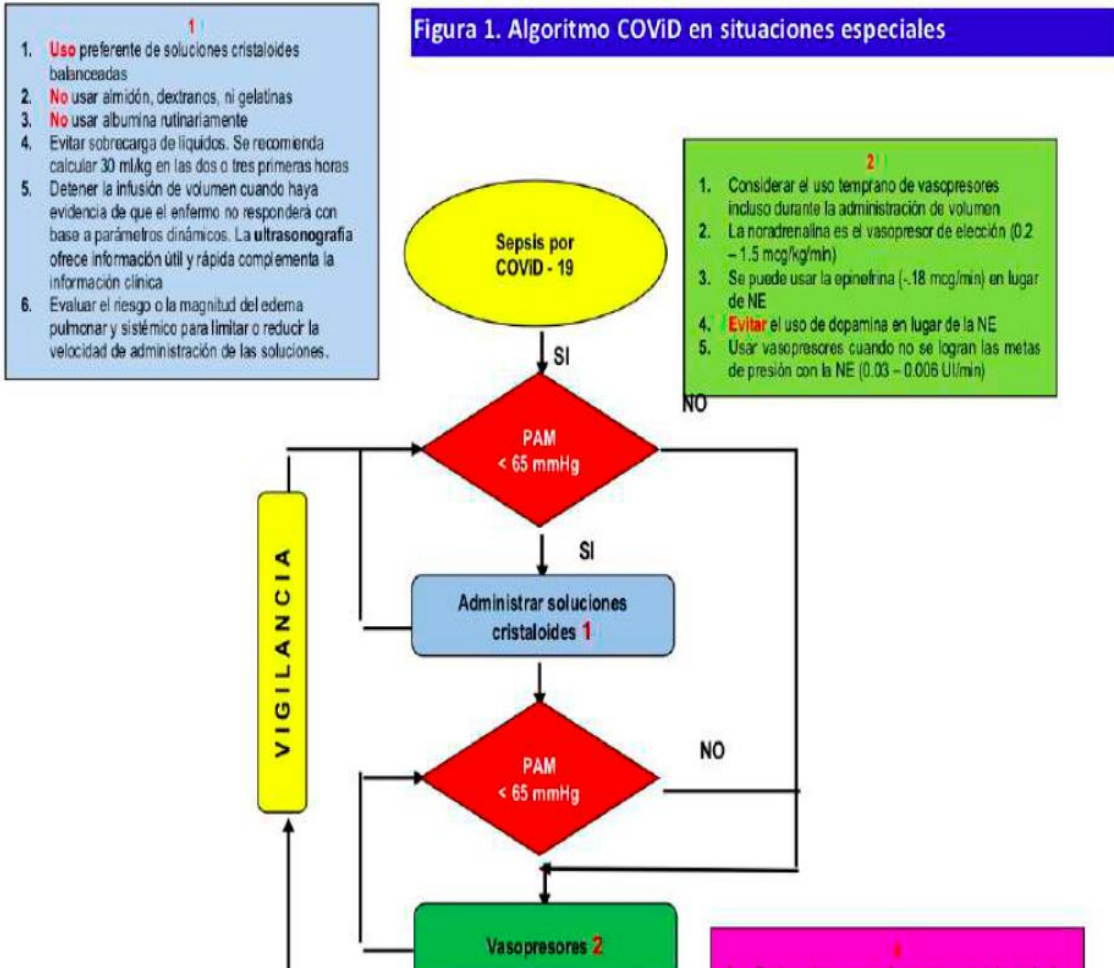
Daño miocárdico: 7 al 23%

Factores de Riesgo:

- Edad avanzada
- Dímero D elevado
- Comorbilidades
- DHL elevada
- Linfopenia <800

En caso de sepsis

Figura 1. Algoritmo COVID en situaciones especiales

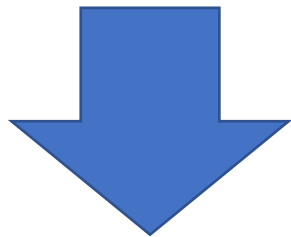


En caso de hipotensión

Preferir uso de vasopresores vs volumen

Volumen

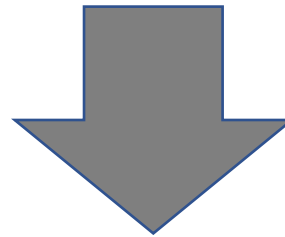
- Cristaloides sobre coloides
- Hartman sobre salina al 0.9%
- 3ml/kg en carga



8ml/kg en 30 minutos

Noradrenalina

0.05 a
3mcg/kg/minuto



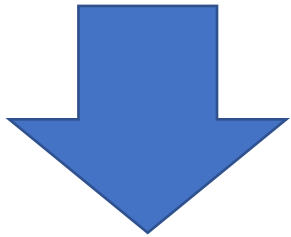
Revalorar a los 2 minutos

Ejemplo:

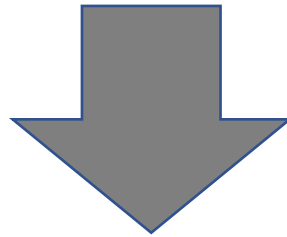
Hombre de 45 años de edad.
Neumonía grave por SARS COV 2.
Obesidad grado 1:
TA 80/50, TAM 60, FC 110, FR 32, T 37.
Índice de choque 1.3
Peso: 80kg. Talla 1.60. IMC 31

Tensión arterial media: 2 veces la TA diastólica + sistólica/ 3= $180/3= 60$

Índice de choque: $FC/TAS= 110/80= 1.3$



3ml x 80= 240ml
Hartman carga



Noradrenalina

$0.2 \times 80= 16 / 1.3= 12.6$ ml hora

Dilución convencional: 2 ampolletas en
100ml de solución glucosada al 5%

Constante de dilución: 1.3

Consideraciones respecto al uso de líquidos

1. Evitar administrar > 2.5 l el primer día.
2. Evitar el balance positivo.
3. Mortalidad aumenta 10% por cada litro.
4. Descontinuar líquidos de mantenimiento.
5. Dilución de medicamentos en la menor cantidad.
6. No limitar nutrición enteral.
7. Uso de vasopresores de forma temprana.



Paciente con Oliguria

PVC mmHg	PAM >60 mmHg	
	Diuresis < 0.5ml/kg/h	Diuresis <0.5ml/kg/h
>8	Furosemida* 3 mg/h en infusión revalorar en 1 hr	Furosemida** 20 mg revalorar en 4hrs
4 – 8	Ringer Lactato 15 ml/kg peso revalorar en 1 hr	Furosemida** 20 mg revalorar en 4hrs
<4 mmHg	Ringer Lactato 15 ml/kg peso revalorar en 1 hr	Revalorar en 4 hrs

Prueba de estrés con furosemide

1mg/kg/peso bolo y revalorar a las 2 horas

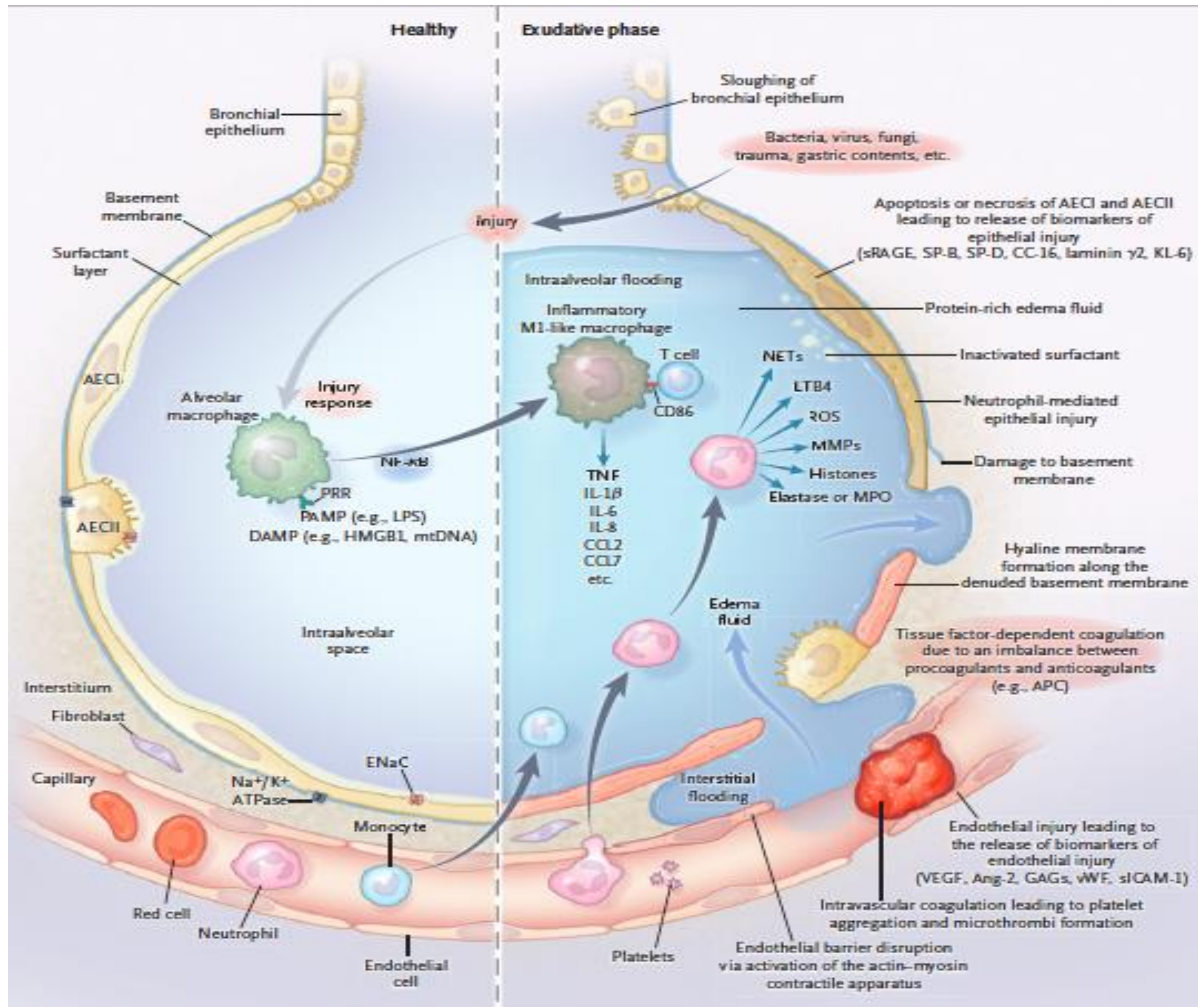
- Uresis > 200ml respondedor a diurético
- < 200ml dar un bolo de 100mg IV y revalorar

- Creatinina => 3mg
- Acidosis metabólica refractaria



Hemodiálisis

Paciente con SIRA



Momentos Críticos hemodinámicos

1. Vasoconstricción pulmonar hipóxica
2. Tormenta de citocinas
3. Eventos trombóticos
4. Choque cardiogénico

Sospecha de *Cor pulmonale* en SIRA

Escala pronóstica de Cor Pulmonale durante ARDS

Parámetro	Puntos
Neumonía como causa de ARDS	1
Meseta – PEEP > 18 cmH2O	1
PaO ₂ / FiO ₂ < 150	1
PaCO ₂ > 48 mmHg	1
Total	0 – 4

Positivo > 2

Guía para la Atención del Paciente Crítico con Infección por COVID-19 COMMEC

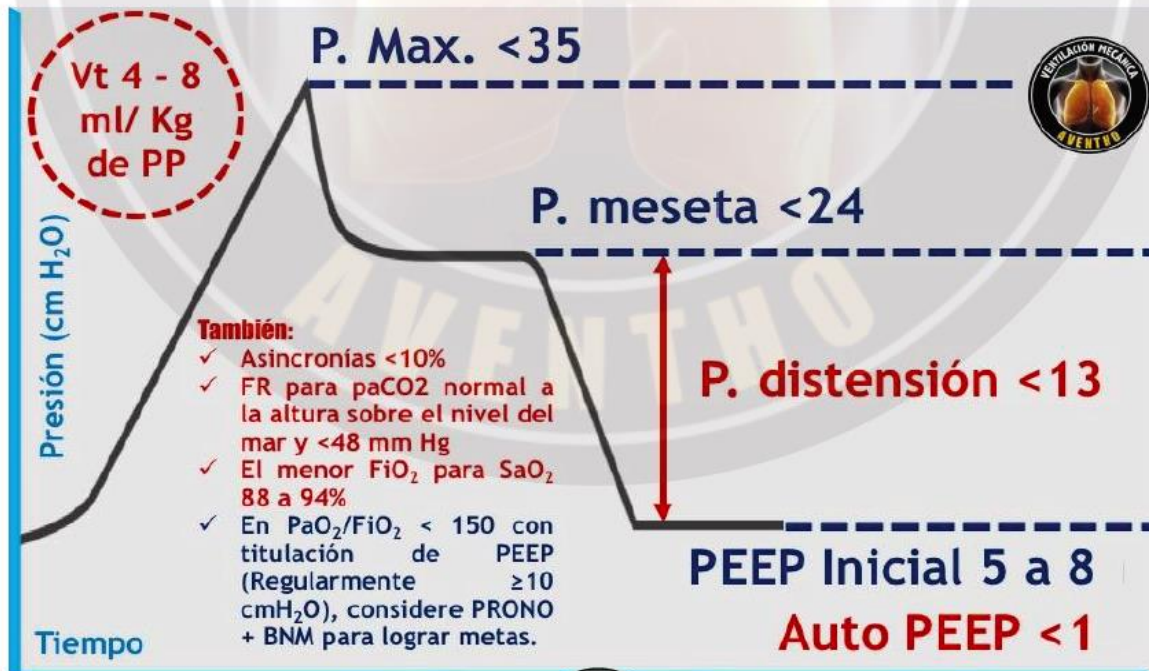
- Mantener PaCO₂ < 48mmhg
- Presión Meseta < 24 cmH₂O
- Driving Pressure < 13 cmH₂O



Protección del ventrículo derecho

Protección Pulmonar

Metas de protección pulmonar en SDRA



Manual básico VENTILACION MECANICA PARA AREAS CRITICAS
Primera edición, 2019 ISBN: 978-607-7566-55-7

Ejemplo SIRA

Medidos (37.0C)			
pH	7.20		
pCO2	62	mmHg	
pO2	70	mmHg	↑ FR
Htc	53	%	TI sup oxígeno
Calculados			
HCO3-	24.2	mmol/L	
HCO3std	20.4	mmol/L	
TCO2	26.1	mmol/L	
BEecf	-3.8	mmol/L	
BE(B)	-5.4	mmol/L	
S02c	89	%	
THbc	17.5	g/dL	
A-aD02	229	mmHg	FR 20
pA02	299	mmHg	
pa02/pA02	0.23		
RI	3.3		
Ratio P/F	100	mmHg	
Usuario entrado			
Composiciones de O2 y Vent:			
% F102	70.0	%	

1. Acidosis respiratoria
2. SIRA moderado

PaCO2 ideal: 40-48
 PaO2 ideal: 60 a 80
 Sat O2 ideal: 88-94%
 PAO2 normal: 102mmhg
 P (A-a)O2 normal: 10 hasta 60mmhg

Resultado

Ajustar Frecuencia respiratoria

$$\frac{\text{Frecuencia respiratoria actual} \times \text{PaCO}_2 \text{ reportada}}{\text{PaCO}_2 \text{ deseada}}$$

$$20 \times 62 = 1240 / 45 = 27$$

Requiere Frecuencia respiratoria de 27

Caso Clínico

Medidos (37.0C)			
pH	7.32		
pCO2	37	mmHg	
pO2	97	mmHg	VO2 IK
Htc	60	%	UO2S Anuria
Calculados			
HCO3-	19.1	mmol/L	
HCO3std	20.0	mmol/L	
TCO2	20.2	mmol/L	
BEecf	-7.0	mmol/L	
BE(B)	-6.2	mmol/L	
SO2c	97	%	
THbc	19.8	g/dL	
A-aD02	180	mmHg	
pA02	277	mmHg	
paO2/pA02	0.35		
RI	1.9		
Ratio P/F	162	mmHg	
Usuario entrado			
Composiciones de O2 y Vent:			
%FIO2	60.0	%	

1. Acidosis metabólica leve
2. Hiperoxemia
3. SIRA moderado

$$IK = Pao_2 / FIo_2$$

$$97 / 0.6 = 161.6$$

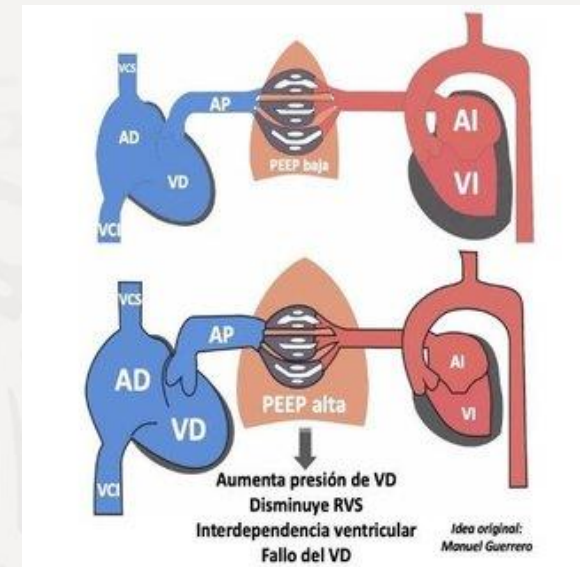
$$PaO \text{ ideal } 70 / 162 = 0.43$$

Bajar FIO2 43%

Cuidado con la PEEP



Idealmente entre 8 y 15
> 15 no mejora la mortalidad



Recomendaciones Surviving Sepsis

Recomendación	Calidad evidencia
1. COVID y choque: usar parametros dinámicos para evaluar respuesta a líquidos.	Débil
2. Emplear estrategia conservadora de uso de líquidos.	Débil
3. Preferir cristaloides VS coloides.	Débil
4. Norepinefrina como primer vasoconstrictor.	Débil
5. No emplear albúmina para resucitación inicial.	Débil
6. No emplear dopamina.	Fuerte
7. Emplear vasopresina si no hay respuesta a norepinefrina.	Débil
8. Mantener PAM > 65mmhg y no mayor de 90mmHg.	Débil
9. Pacientes con disfunción cardiaca pese a optimización de líquidos y norepinefrina considerar uso de dobutamina.	Débil
10. Adultos con choque refractario considerar uso de esteroides. Hidrocortisona 200mg día.	Débil

Critical Care 2020:48,6.

Conclusiones

1. La valoración de aspectos clínicos básicos nos permite tener un panorama confiable del estado hemodinámico del paciente.
2. La vigilancia constante del paciente en estado crítico es fundamental para tomar decisiones oportunas.
3. La falta de recursos no sustituye la agudeza clínica del médico.
4. La constante actualización y el intercambio de información permitirá otorgar un tratamiento de mayor calidad a los pacientes.

Contacto:

edmundors1978@gmail.com