PACIENTE QUIRÚRGICO

Motivos más frecuentes de ingreso de los pacientes quirúrgicos a las unidades de cuidados intensivos

1. Falla respiratoria
2. Falla hemodinámica
3. Falla neurológica
4. Sepsis – shock séptico
5. PosOp de cirugía mayor
6. Monitoreo: hemodinámico, respiratorio, renal, hematológico, metabólico

Falla respiratoria

Definición: la función del aparato respiratorio es mantener un intercambio gaseoso adecuado en condiciones de reposo y en condiciones de aumento del consumo de oxígeno sistémico. Si esta función no puede cumplirse estamos ante la presencia de FALLA RESPIRATORIA.

- Síndrome en el cual el aparato respiratorio falla en una o ambas de sus funciones del intercambio gaseoso: oxigenación de la sangre y eliminación CO_2.
- Inhabilidad del sistema respiratorio para satisfacer las demandas metabólicas del cuerpo y que se manifiesta usualmente como hipoxemia (falla en la oxigenación tisular) o como hipercapnia (falla en la regulación de dióxido de carbono) o también como combinación de ambas.
- 90% del oxigeno va unido a Hb / 10% es gas libre
    - Hb 100% saturada transporta 1.34 mL de oxígeno
    - En cámara hiperbárica se eleva la presión de oxígeno de 100 a 400 mmHg
    - Mayor altura → menor presión atmosférica → menor presión parcial → más hipoxemia
- HIPOXEMIA: $SatO_2$ <90% y/o PaO_2 <60 mmHg

TABLE 2-2
Assessment of Severity of Hypoxemia

Value	Normal Range[a]	Mild Hypoxemia	Moderate Hypoxemia	Moderate to Severe	Very Severe Hypoxemia
Pao_2 (mmHg)[b]	80–100	60–79	50–59	40–49	< 40
Sao_2 (%)[c]	96–98	91–95	85–90	75–84	< 75

Description

- Expected Pao_2 declines with age. For subjects over the age of 60 years, expected "normal" Pao_2 can be estimated as follows:
- Supine normal Pao_2 = 109 – (0.43 × age) ± 8 mmHg
- Standing normal Pao_2 = 104 – (0.27 × age) ± 12 mmHg

[a]Note also that the normal range is for patients breathing room air. If the patient is receiving supplemental oxygen therapy, Pao_2 in the range of 80–100 mmHg represents *corrected hypoxemia*.

[b]Many authors list the range of Pao_2 for assessment of hypoxemia as mild: Pao_2 60–79, moderate: Pao_2 40–59, and severe: Pao_2 < 40. We would suggest that a Pao_2 < 50 represents a medical emergency, which should be treated according to protocols for moderate to severe hypoxemia.

[c]Actual Sao_2 will vary with pH, $Paco_2$, and temperature.

Cálculo de la presión alveolar de oxígeno

$PAO_2 = FIO_2 (P_B - PvH_2O) - PaCO_2/R$ R:0.8

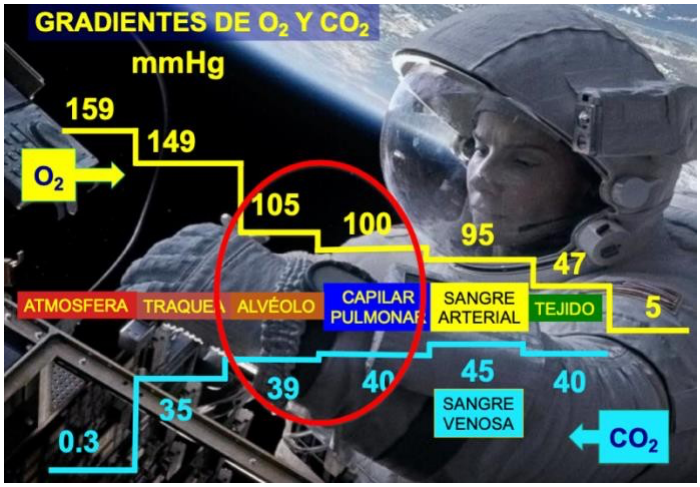
$PAO_2 = 0.21(760 - 47) - PaCO_2/R$

$PAO_2 = 150 - PaCO_2/R$

$$P_AO_2 = P_IO_2 - \frac{P_ACO_2}{R} + F$$

$$P_AO_2 = 150 - \frac{40}{0.8}$$

$$P_AO_2 = 100$$



Niveles de CO_2 NORMALES
- VENOSA 45-50 mmHg
- ARTERIAL 40 mmHg
- HIPERCAPNIA >50 mmHg EN SANGRE ARTERIAL
- Daño de la membrana alveolocapilar conlleva a HIPERCAPNIA Y/O HIPOXIA

FALLA RESPIRATORIA – TIPO 1 – HIPOXIA

- Neoplasias
- Infecciones pulmonares: neumonías bacterianas, virales, micóticas, atípicas
- Trauma facial y/o torácico: contusión o laceración pulmonar
- ARDS (falla pulmonar indiscutible)
- Embolia pulmonar
- EPOC descompensado
- Asma en crisis
- Broncoespasmos
- Falla cardiaca
- EPID
- Atelectasias muchas secreciones
- PosOp de cirugía torácica o abdominal alta

FALLA RESPIRATORIA – TIPO 2 – HIPERCAPNIA (trastornos de SNC que disminuyen el impulso ventilatorio → puede ser metabólico o neurológico)

- TCE – tumores cerebrales
- Hemorragia cerebral
- Infecciones del SNC
- Drogas depresoras del SNC
- Mixedema – apnea del sueño
- Trastornos metabólicos: alcalosis, disminución de sodio y calcio, aumento del aporte de CHO: aumentaCO_2 y glucosa
- Hipoventilación alveolar – obesidad
- Trastornos neuromusculares
  - Trauma: sección medular alta
  - Tumores raquimedulares
  - Mielitis transversa
  - Poliomielitis – esclerosis múltiple
  - Miastenia Gravis – tétanos
  - Síndrome de GB
  - Metabólicos: disminución de fosfato, magnesio, potasio
  - Desnutrición, hipoperfusión, acidosis,sepsis, SRIS
- Trastornos en la vía aérea (aumento de las resistencias/ obstrucción)
  - Trauma laríngeo – tumores
  - Pólipos – epiglotitis – bocio
  - Edema de glotis – angioedema
  - Parálisis de cuerdas vocales
  - Broncoespasmos – EPOC
  - Secreciones traqueobronquiales
  - Quemaduras faciales – inhalación de gases calientes
  - Traqueomalacia
- Menor distensibilidad del sistema respiratorio
  - Edema pulmonar cardiogénico
  - Neumonía – atelectasia -quemaduras
  - Fibrosis pulmonar
  - Tórax inestable – neumotórax
  - Derrame pleural masivo
  - Obesidad – ascitis – dolor

- Xifoescoliosis – esclerodermia
- Hipertensión abdominal

Hipoventilación

Falla del centro respiratorio en procesar los datos del intercambio gaseoso.	Inhabilidad de cambiar la ventilación en respuesta a señales apropiadas de los centros respiratorios.
Receptores centrales (pH)	Receptores periféricos (PO2)
"No quiere respirar"	"No puede respirar"

- Todas las causas obstructivas llevan a falla respiratoria tipo 2
- Los grandes quemados se tienen que intubar de forma preventiva porque las vías aéreas van a edematizarse
- En estos pacientes hay que aumentarle el PEEP SI NO RESPONDEN

Síndrome de distrés respiratorio agudo

- Severa Lesión Pulmonar Aguda caracterizado por gran inflamación que aumenta la permeabilidad endotelial y epitelial resultando en exudado alveolar inflamatorio, proteínas al espacio alveolar, inactivación del surfactante, fibrosis, hipoxemia refractaria a O2, atelectasia, rigidez pulmonar progresiva.
  1. Disnea aguda
  2. Taquipnea, hipoxemia refractaria a O2 (En estos pacientes hay que aumentarle el PEEP SI NO RESPONDEN)
  3. Infiltrados bilaterales
  4. No evidencia de falla cardiaca

Factores de Riesgo →Causas de SDRA

Lesión Directa (PRIMARIA)	Lesión Indirecta (SECUNDARIA)
- Broncoaspiración - Infección pulmonar difusa - Contusión pulmonar - Inhalación tóxica - Casi ahogamiento - Embolia grasa - Edema pulmonar por reperfusión después de trasplante o embolectomía pulmonares - SARS H1N1	- SEPSIS (>>>) - Politraumatismo - Shock - Múltiples trasfusiones - Sobredosis de drogas - Pancreatitis aguda - Embarazo

Manejo

1. Identificar y tratar la causa / resolver la obstrucción de vía aérea
2. Gases arteriales – Rx tórax
3. Respaldo >30 grados
4. Oxígeno suplementario por cánula nasal o mascara de oxígeno
5. Broncodilatadores: B adrenérgicos, anticolinérgicos, teofilina, MgSO4
6. Corticoides – expectorantes
7. Alto flujo de O2
8. Ventilación no invasiva
9. Intubación endotraqueal → VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL INDICACIONES

1. Escala de Glasgow ≥ 8
2. Shock
3. Atelectasia masiva

4. Obstrucción de la vía aérea
5. Excesiva secreción bronquial
6. Hemorragia de la vía aérea
7. Quemaduras en vía aérea
8. Trauma maxilofacial severo
9. FALLA RESPIRATORIA AGUDA

FALLA HEMODINÁMICA / HIPOPERFUSIÓN TISULAR

- Cuando un paciente tiene hipotensión ya el shock lleva más de 3-4 horas instaurado
- Lactato arriba de 2 indica hipoperfusión
    - LIVIDEZ CADAVÉRICA INDICA HIPOPERFUSIÓN EN PIEL

Cerebro → Déficit Neurológico
Corazón → ↑ o ↓ FC, ↓ GC, ↓ PA
Pulmón → ↑ CO_2 ↓ O_2
Hígado → ↑ Transaminasas, ↑ BR Hipoglucemia
Riñón → ↑ Creatinina, ↑ BUN, Oligoanuria.
Intestino → ↑ Translocación bacteriana.
Médula Osea → Trombocitopenia
Piel → Fría, húmeda, pálida, viscosa, lento llenado capilar, piloerección.

- Glucólisis Anaeróbica
- ↓ Producción de energía
- Acidosis Metabólica
- ↑ [lactato] > 2 mmol/L
- ↑ Déficit base > 2mEql/L

$CaO_2 = 1.34(Hb)\%Sta + 0.0031PaO_2$

$CvO_2 = 1.34(Hb)\%Stv + 0.0031PvO_2$

$DO_2 = CaO_2 \times GC \times 10$

$VO_2 = (CaO_2 - CvO_2) \times GC \times 10$

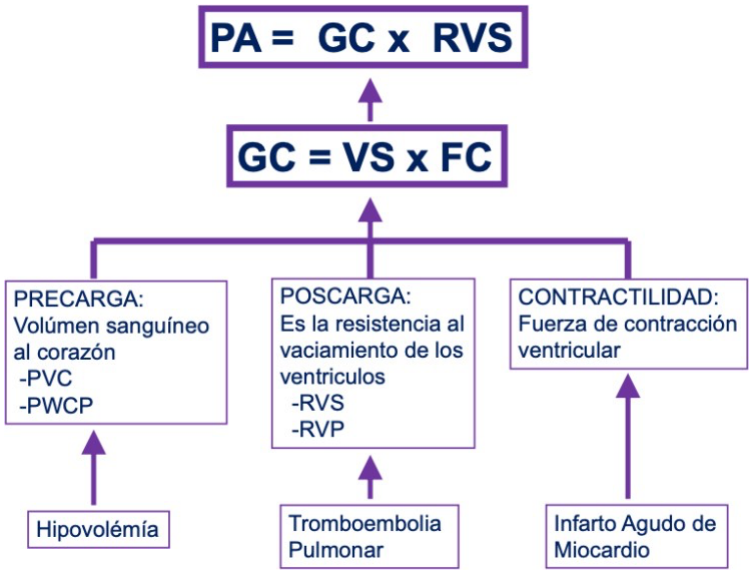
CaO_2: 20ccO_2/dl
CvO_2: 15ccO_2/dl
DO_2: 600-1200cc/min
VO_2: 170 – 250cc/min

Perfil Hemodinámico en los Distintos Tipos de Shock

	PAM	PCWP	CO	RVS	SVO_2	LACTATO
HIPOVOLEMICO	↓	↓	↓	↑	↓	↑
CARDIOGENICO	↓	↑	↓	↑	↓	↑
OBSTRUCTIVO	↓	↔ ↑	↓	↑	↓	↑
DISTRIBUTIVO	↓	↔ ↓	↔ ↑	↓	↔ ↑	↑

- SVO_2 NORMAL ES 70%
- Shock lleva a descompensación respiratoria
    - Descenso del estado mental
    - Descenso del gasto cardíaco y del flujo
    - Ambos llevan a descenso de la función de los músculos respiratorios, por hipoperfusión llevando a falla respiratoria
    - En el tiempo se convierte en CÓDIGO AZUL = PARO CARDIACO
- Manifestaciones abdominales en shock
    - Íleo / aumento de transaminasas
    - Oliguria
    - Acidosis metabólica con déficit de base >5 / lactato >2 mmol/L
    - Temperatura <36 C

- Sección medular arriba de T6 → ÚNICO SHOCK QUE PRODUCE BRADICARDA (SHOCK NEUROGÉNICO)
    - Bradicardia, hipotensión e hipotermia
- IAM de más de 40% del ventrículo izquierdo → SHOCK CARDIOGÉNICO



- Medición invasiva de la presión mediante la arteria radial
    - Ventajas: monitoreo continuo, permite tomar muestras de sangre, más preciso
    - El transductor o sensor debe estar en el 4to espacio intercostal de la línea medio axilar
    - Bolsa de presión debe estar a 300 mmHg
    - Complicaciones de la línea arterial: isquemia, trombosis, embolismo, infección, hemorragia, inyecciónaccidental de drogas, daño a la arteria
- Presión arterial
    - Presión sistólica → riesgo de sangrado
    - Presión diastólica → perfusión del ventrículo izquierdo
    - Presión arterial media → perfusión de muchos órganos
- PVC permite ver si el paciente tolera aumentos de volumen
    - Regla general o de Weil – Cambios medidos en la PVC después de un bolo de 250
        - ccAumento de: 0-3 mmHg → hipovolemia
        - Aumento de: 3-5 mmHg → normovolemia
        - Aumento de 5-7 mmHg → hipervolemia

Variabilidad de volumen sistólico (VVS) >15% hay que dar líquidos IV / <15% vasopresores

- qSOFA mide la falla de órganos
    - hipotensión con P. sistólica <100
    - alteración del estado mental
    - taquipnea >22
    - SCORE >2 = mortalidad de 10%
- La sepsis se define como una disfunción orgánica que pone en peligro la vida causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. La disfunción del órgano se representa mediante un aumento del SOFA.
- El shock séptico: sepsis + requerimiento de vasopresor para aumentar PAM >65 mmHg o Lactato >2.0
- APACHE II: alteraciones fisiológicas, edad, alteraciones por enfermedad crónica

Table 1. Sequential [Sepsis-Related] Organ Failure Assessment Score[a]

SOFA

	Score				
System	0	1	2	3	4
Respiration					
Pao_2/Fio_2, mm Hg (kPa)	≥400 (53.3)	<400 (53.3)	<300 (40)	<200 (26.7) with respiratory support	<100 (13.3) with respiratory support
Coagulation					
Platelets, $\times 10^3/\mu L$	≥150	<150	<100	<50	<20
Liver					
Bilirubin, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (20)	1.2-1.9 (20-32)	2.0-5.9 (33-101)	6.0-11.9 (102-204)	>12.0 (204)
Cardiovascular	MAP ≥70 mm Hg	MAP <70 mm Hg	Dopamine <5 or dobutamine (any dose)[b]	Dopamine 5.1-15 or epinephrine ≤0.1 or norepinephrine ≤0.1[b]	Dopamine >15 or epinephrine >0.1 or norepinephrine >0.1[b]
Central nervous system					
Glasgow Coma Scale score[c]	15	13-14	10-12	6-9	<6
Renal					
Creatinine, mg/dL (μmol/L)	<1.2 (110)	1.2-1.9 (110-170)	2.0-3.4 (171-299)	3.5-4.9 (300-440)	>5.0 (440)
Urine output, mL/d				<500	<200

Abbreviations: Fio_2, fraction of inspired oxygen; MAP, mean arterial pressure; Pao_2, partial pressure of oxygen.

[a] Adapted from Vincent et al.[27]

[b] Catecholamine doses are given as μg/kg/min for at least 1 hour.

[c] Glasgow Coma Scale scores range from 3-15; higher score indicates better neurological function.

Reanimación hemodinámica → con catéteres periféricos

- Catéter venoso central NO se puede usar para reanimación urgente porque a mayor longitud menor flujoy estos catéteres son largos. Se puede usar para medición de PVC y administración de vasopresores.
- NO UTILIZAR DEXTROSA PARA REANIMACIÓN HEMODINÁMICA porque todo se queda en el intra yextracelular.
- NO USAR DOPAMINA / se usa norepinefrina como vasopresor de elección

Infusiones para utilizar

1. Trauma: L/R
2. TCE: SSN
3. Quemaduras: L/R
4. Hidratación: SSN
5. Hipovolemia: L/R + COLOIDE

LOS DIEZ SIGNOS VITALES

1. Temperatura
2. Pulso / FC
3. Frecuencia respiratoria
4. Presión arterial
5. Dolor
6. Nivel de conciencia
7. Saturación de oxígeno
8. Diuresis
9. Llenado capilar
10. Saturación venosa central de oxígeno, deficiencia de base ylactato