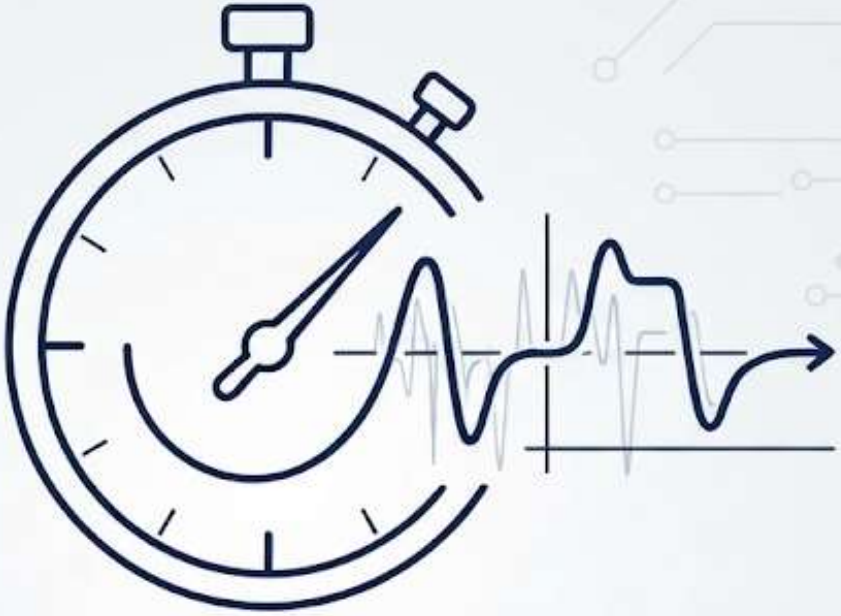
José V. España Pino.
Especialista en Medicina Crítica.
Profesor de VM.





La Media Hora Dorada: Manejo Inicial en Ventilación Mecánica

Etapas en el inicio de la Ventilación Mecánica



Inicio:
1.- Intubación endotraqueal.
2.- Verificación del TE y manguito.
3.- Modo inicial del VM.
4.- Medicamentos.

Cambios en el paciente:
1.- Ventilatorios.
2.- Circulatorios.
3.- Efectos de medicamentos.
4.-Acoplamiento
5.- Humidificación.

Vigilancia de los cambios fisiológicos:
1.- Signos vitales esp FC y TA.
2.- Saturación de O2.
3.-Capnografia.
4.- Curvas respiratoria
5.-Inflado del manguito del TE.

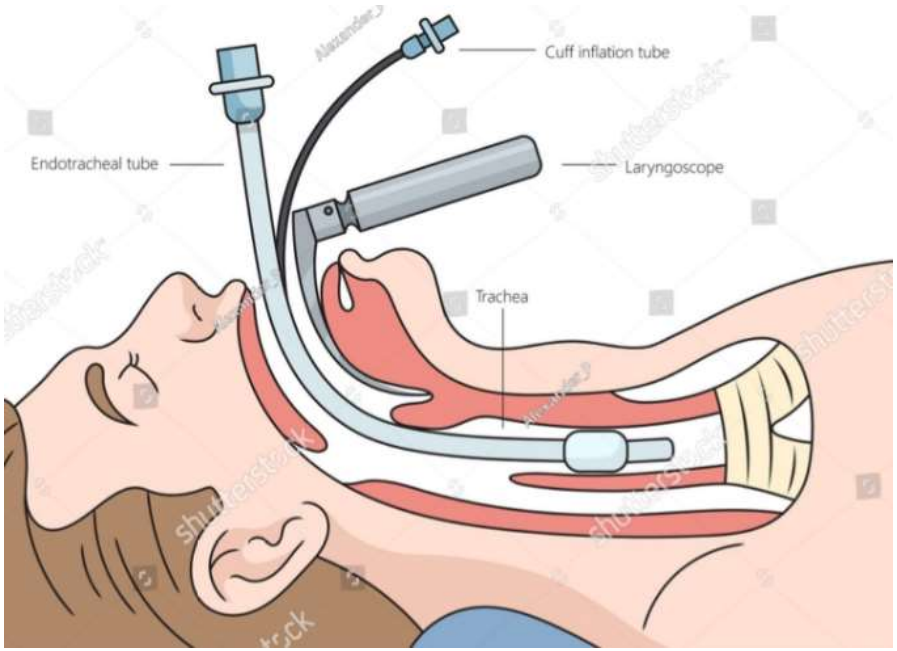
Control y ajuste:
1.- Rx de tórax.
2.- Gases arteriales y AB
3.- Ajustes del ventilador.
4.-Vigilancia de presiones.

1.- Inicio : (0 a 5 minutos):



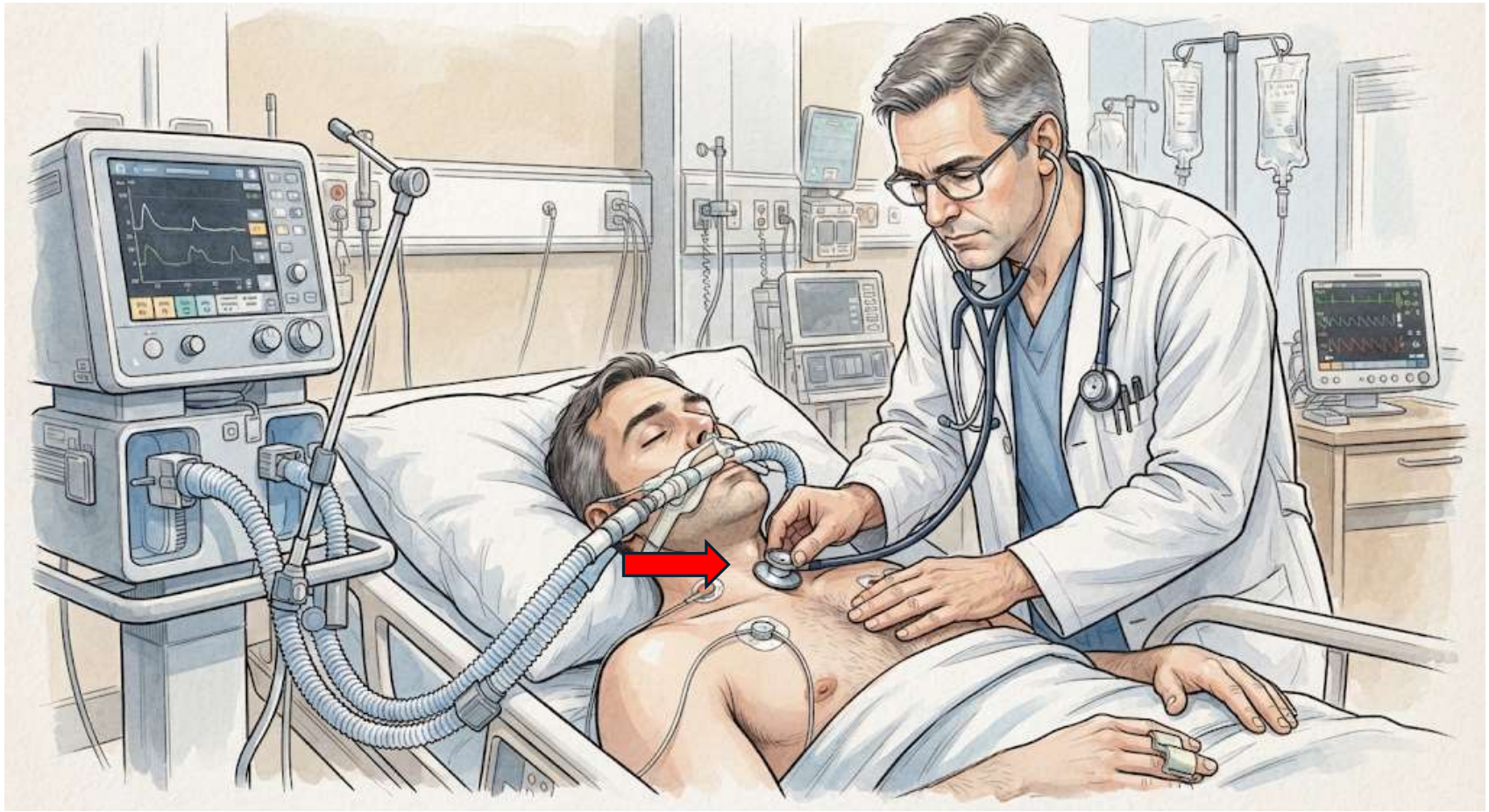
1.- Intubación endotraqueal.
2.- Verificación del TE.
3.- Modo inicial del VM:
4.- Medicamentos.

1.- Intubación endotraqueal.



2.- Verificación del TE.

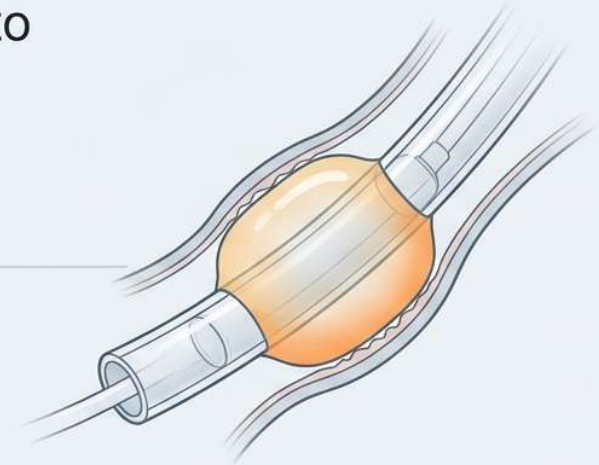




2.- Verificación del TE.

Gestión del Manguito

Presión Objetivo:
20-25 mm Hg
(27-34 cm H20)



Límite Crítico:
>34 cm H20
corta el flujo sanguíneo de la mucosa traqueal, causando isquemia y necrosis.

Técnicas de Inflado

Técnica de Fuga Mínima (MLT)

Permitir una pequeña fuga audible al final de la inspiración (conlleva riesgo de aspiración).

Técnica de Oclusión Mínima (MOT)

Inflar progresivamente justo hasta que desaparezca el sonido de la fuga.

Nota: La presión debe monitorizarse intermitentemente o mediante sistemas de lectura digital continuos.

NotebookLM

Parámetro 1: Volumen Corriente (VC) Protector





Fórmulas de Peso Ideal:

$$\text{Hombre} = \frac{(\text{Altura en cm})^2 \times 23}{10{,}000}$$

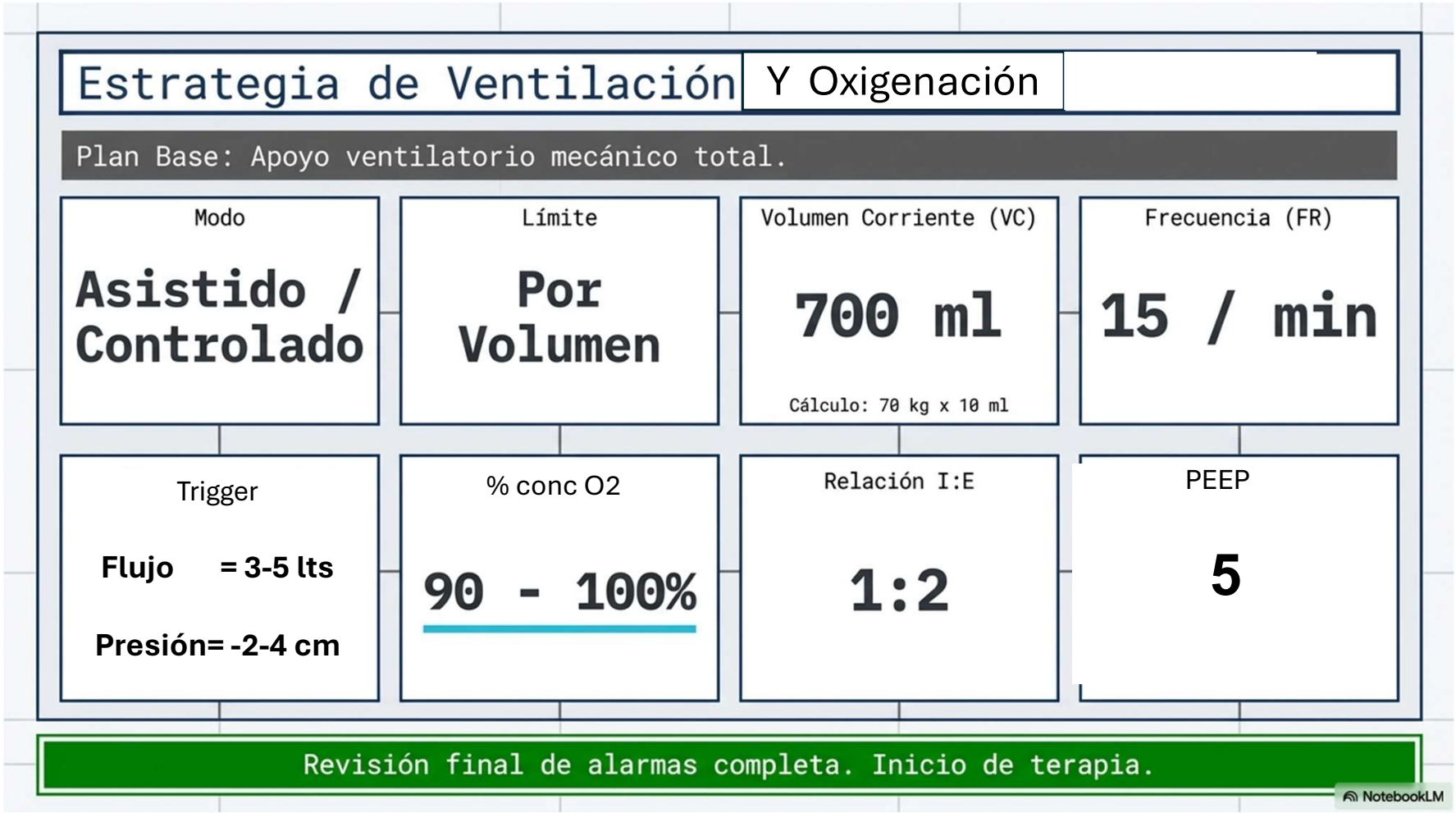
$$\text{Mujer} = \frac{(\text{Altura en cm})^2 \times 21.5}{10{,}000}$$

Regla Cardinal:

El pulmón no crece con el tejido adiposo. El VC siempre debe calcularse usando la fórmula de peso ideal para evitar el volutrauma (generalmente iniciando entre 6-8 ml/kg).

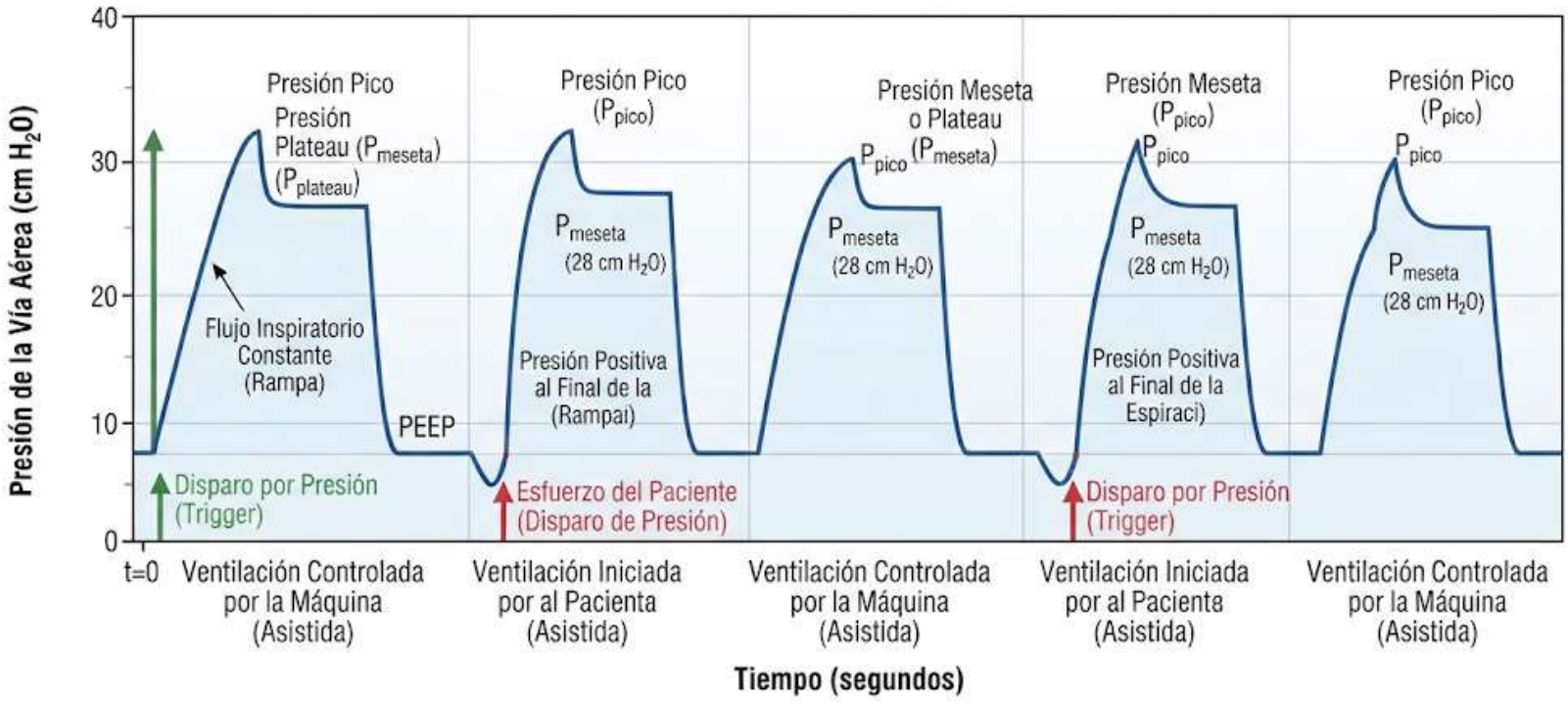
NotebookLM

3.- Modo inicial.




MODO: V-A/C (Volumen)
PACIENTE: Adulto
MONITOREO
Presión de la Vía Aérea
Ppico
32
cm H2O
Pmeseta
27
cm H2O
Flujo
VM
8.5
L/min
FR
15
rpm
CONFIGURACIÓN
Volumen Corriente
ml
Frecuencia Respiratoria
15
/min
Relación Inspiratorio
1:2
L/min
PEEP
5
cm H2O
Sensibilidad (Trigger)
2
L/min
FiO2
40
%
ALARMAS / SILENCIO
MODO
A/C
SIMV
SIMV
CPAP
NIV
NIV
CONTROLES BÁSICOS
V T
T
I:E
FiO2
FiO2
MANIOBRAS ESPECIALES
Inspiratoria
Espiratoria
Nebulización
Succión O2
APAGADO / ENCENDIDO
CONEXIÓN PACIENTE
AJUSTE

VENTILACIÓN ASISTIDA CONTROLADA POR VOLUMEN: CURVA DE PRESIÓN



En el modo V-A/C, cada ventilación, ya sea iniciada por el paciente o por la máquina, tiene el mismo volumen prefijado y el mismo perfil de presión.

4.- Medicamentos usados.







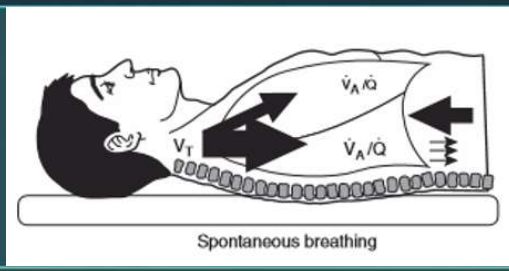
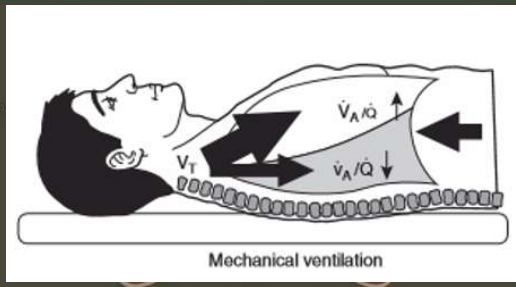
2.- Cambios en el paciente:(5-15 minutos).



1.- Ventilatorios.
2.- Circulatorios.
3.- Efectos de medicamentos.
4.- Acoplamiento.
5.- Humidificación.

1.- Cambios en la Ventilación pulmonar.-

Distribución V/Q: Espontánea vs. Mecánica

Fisiológica	El diafragma dirige el aire hacia las zonas **declives (bases)**, que también son las zonas más perfundidas. Relación V/Q óptima.	
Mecánica	La presión positiva sigue la vía de **menor resistencia** y mayor **distensibilidad** (zonas no declives/superiores).	

Ahora hay menos ventilación en las áreas mas perfundidas. alt V/Q. problemas oxigenación

NotebookLM

2.- Cambios Cardiovasculares.-

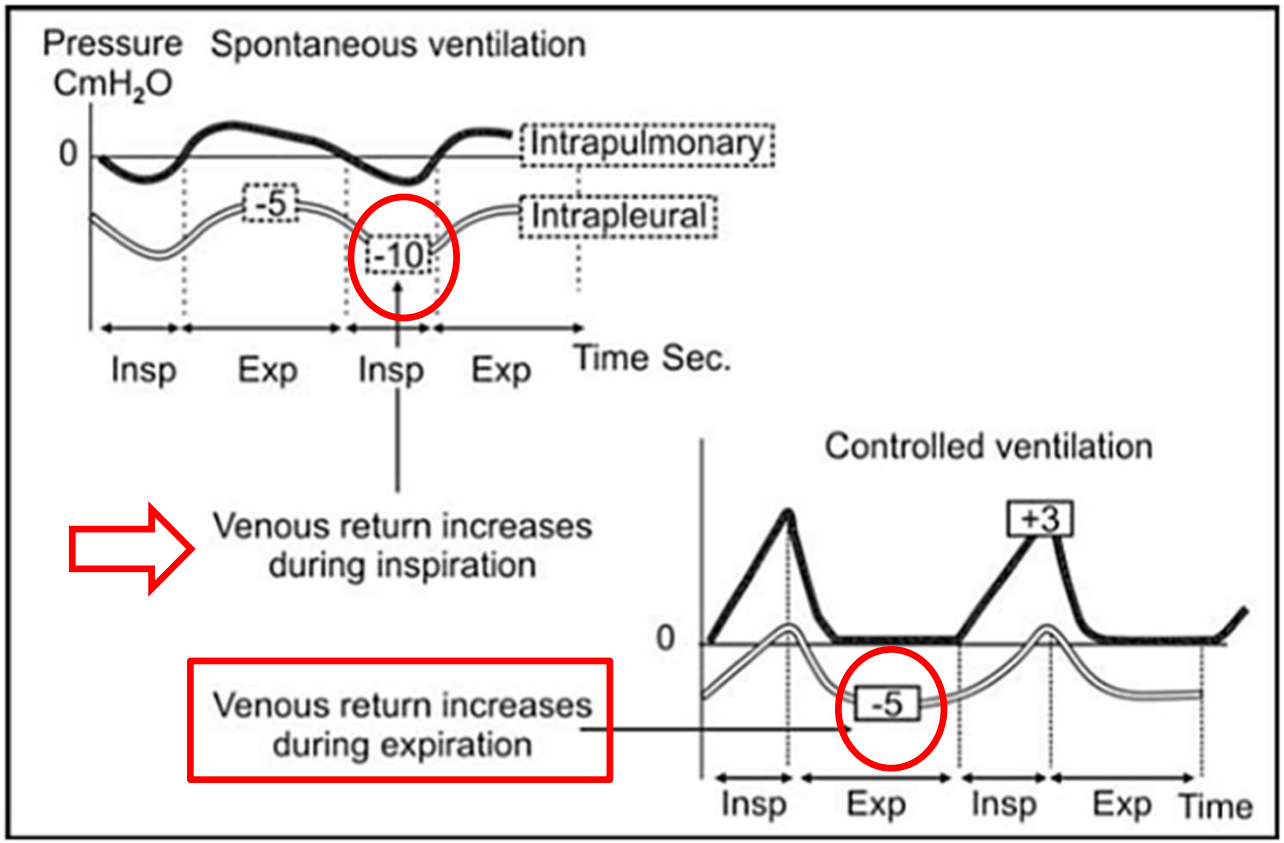
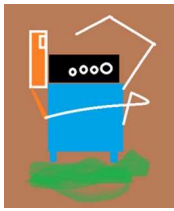


Figure 13.2: Effects of intrapleural pressure on venous return



Resumen de los cambios presentados por la VM

	Espontánea	Mecánica
Presión Inspiratoria	Subatmosférica (Negativa)	Supra-atmosférica (Positiva)
Rol del Diafragma	Activo, generador de vacío	Pasivo o asistido
Espiración	Pasiva (Retroceso elástico)	Pasivo
Retorno Venoso	Favorecido (succión torácica)	En espiración
Distribución V/Q	Óptima hacia zonas declives	Alterada hacia zonas no declives

NotebookLM

3.- Efectos de los medicamentos

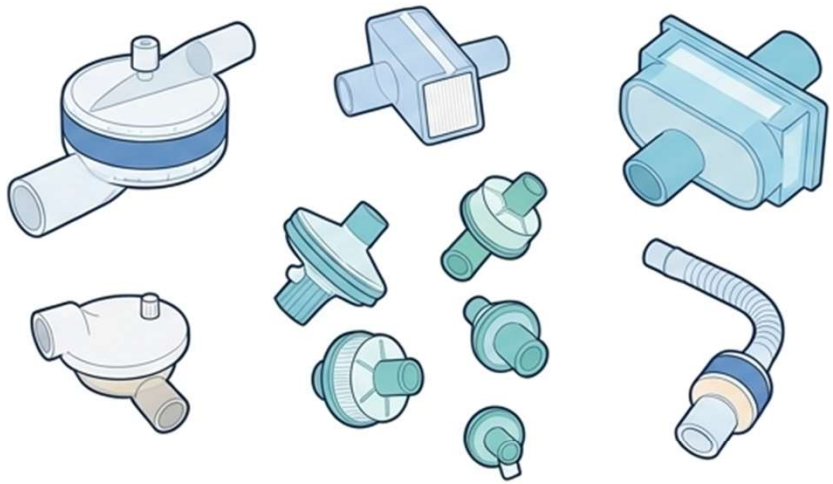



4.- Acoplamiento.

Cambio 4: Sustitución de la Vía Aérea Natural

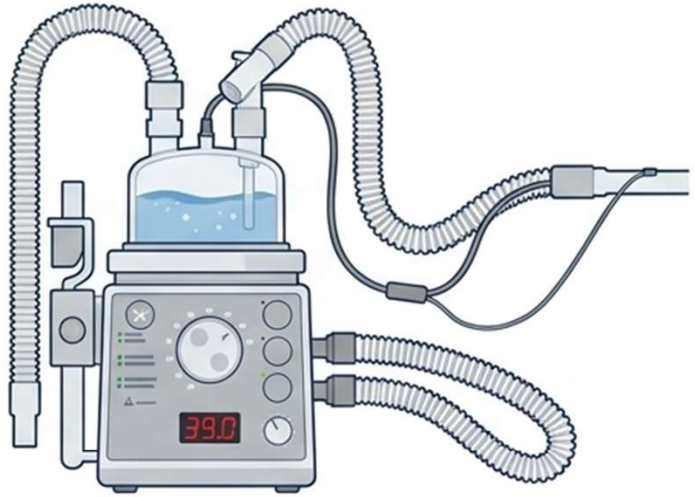
Problema Central: El paciente pierde la humedad, la calefacción y el filtro natural del aire inspirado al ser intubado.

Sistemas Pasivos (Nariz Artificial)



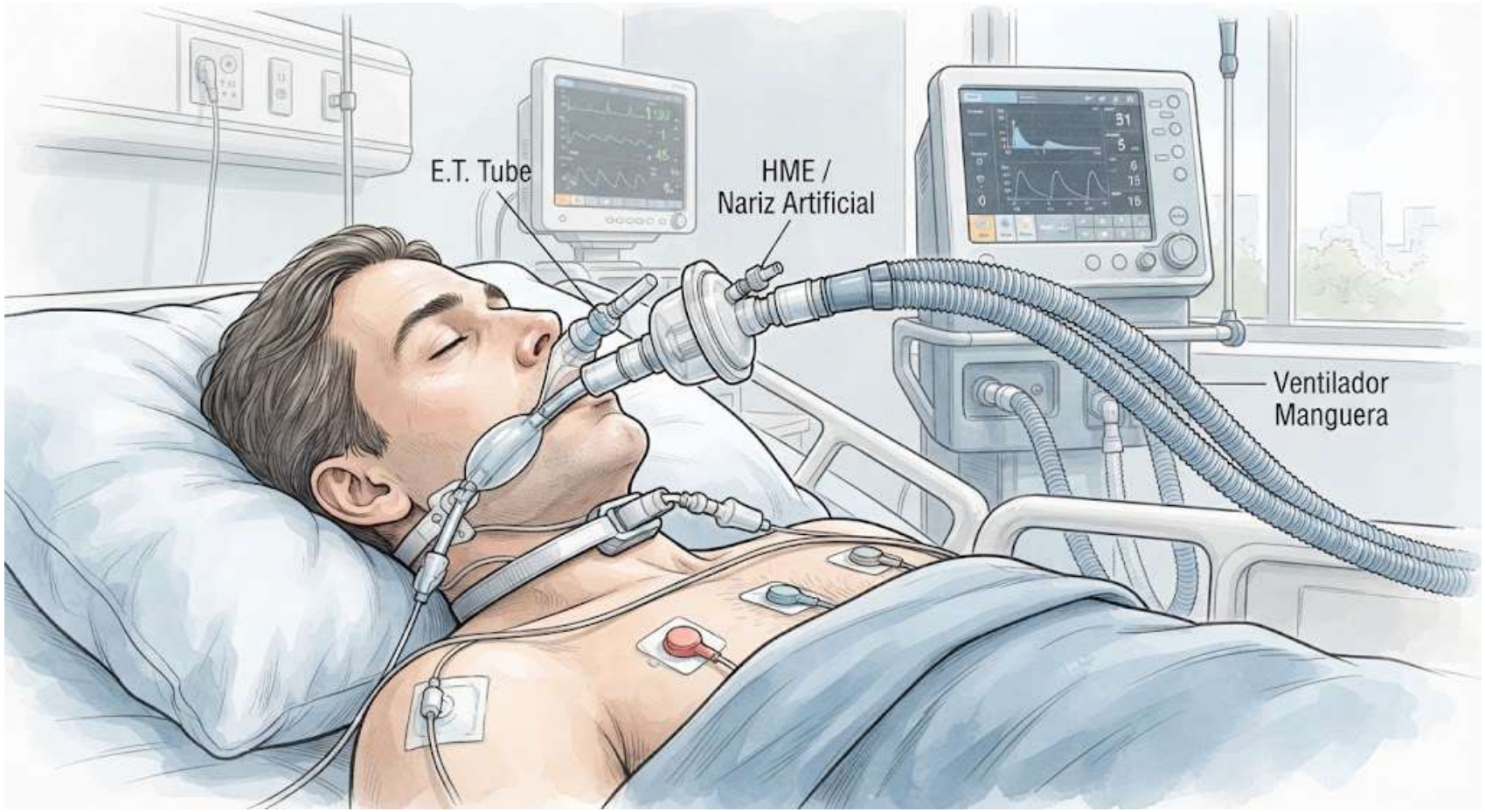
Filtros HME y HMEF. Retienen el calor y la humedad de la espiración para el siguiente ciclo.

Sistemas Activos

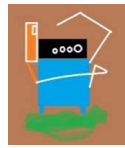


Humidificadores convencionales térmicos que calientan el agua y el gas inspirado a través de circuitos corrugados.

NotebookLM


E.T. Tube
HME /
Nariz Artificial
Ventilador
Manguera

3.-Vigilancia de los cambios fisiológicos:(5-20 minutos).



1.- Signos vitales especialmente FC y TA.
2.- Saturación de O2.
3.- Capnografía.
4.- Curvas respiratoria.
5.- Inflado correcto del manguito del TE.

1.- Signos vitales especialmente FC y TA.



Variación Cíclica de la Presión Arterial



Fase de Insuflación:

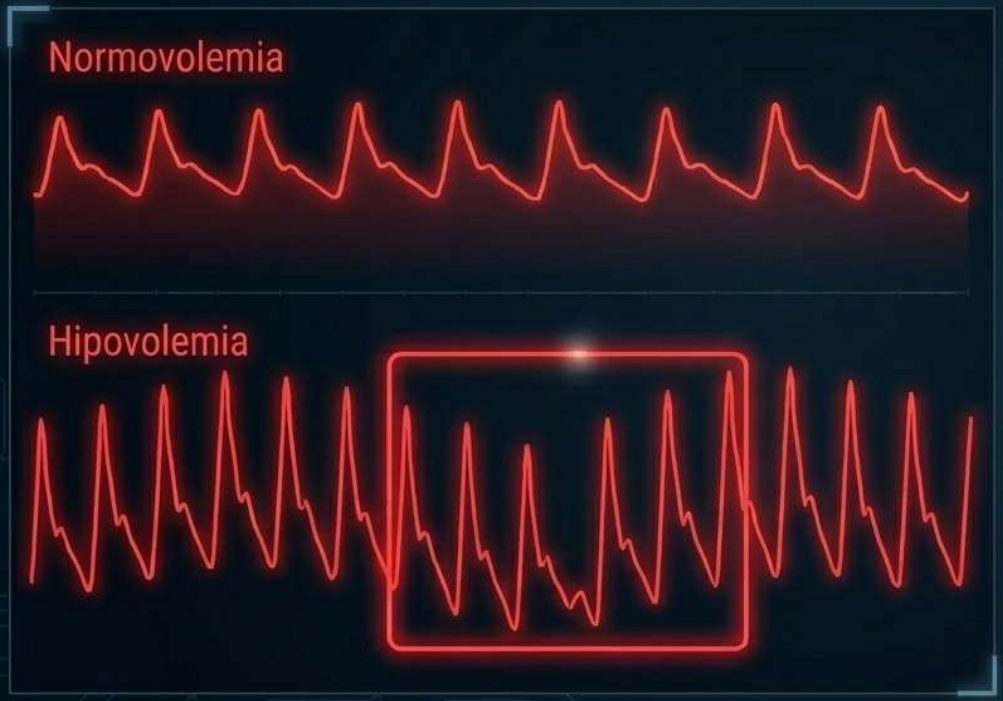
Breve elevación de la presión sistólica (el pulmón exprime sangre hacia el ventrículo izquierdo, aumentando transitoriamente su precarga).

Fase de Espiración:

Reducción de la presión sistólica (consecuencia retrasada del descenso del retorno venoso previo en el ventrículo derecho).

NotebookLM

El Indicador Clave de Dependencia de Precarga

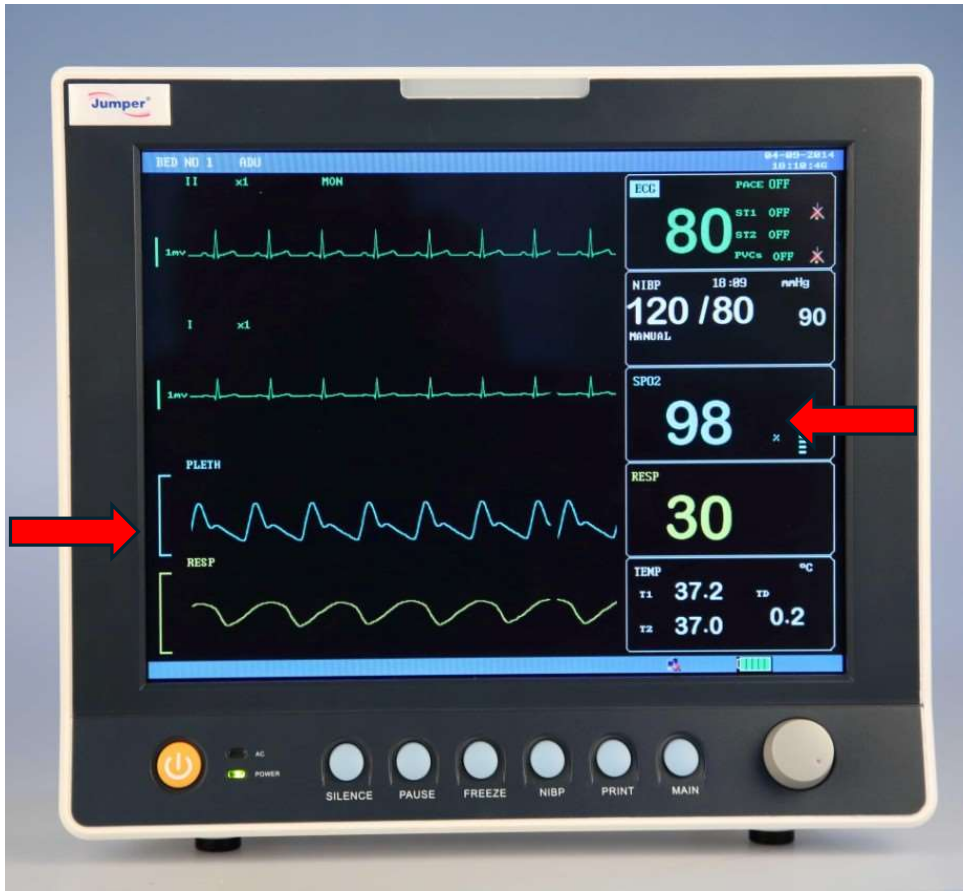


Una acentuación marcada de estas oscilaciones arteriales no es un artefacto; es un llamado de auxilio fisiológico.

- Un paciente con alta variación cíclica presenta:
- 1. Hipovolemia subyacente.
- 2. Alta susceptibilidad hemodinámica a la presión intratorácica.
- 3. Dependencia de precarga (Alta probabilidad de incrementar su gasto cardíaco tras la administración de fluidos).

NotebookLM

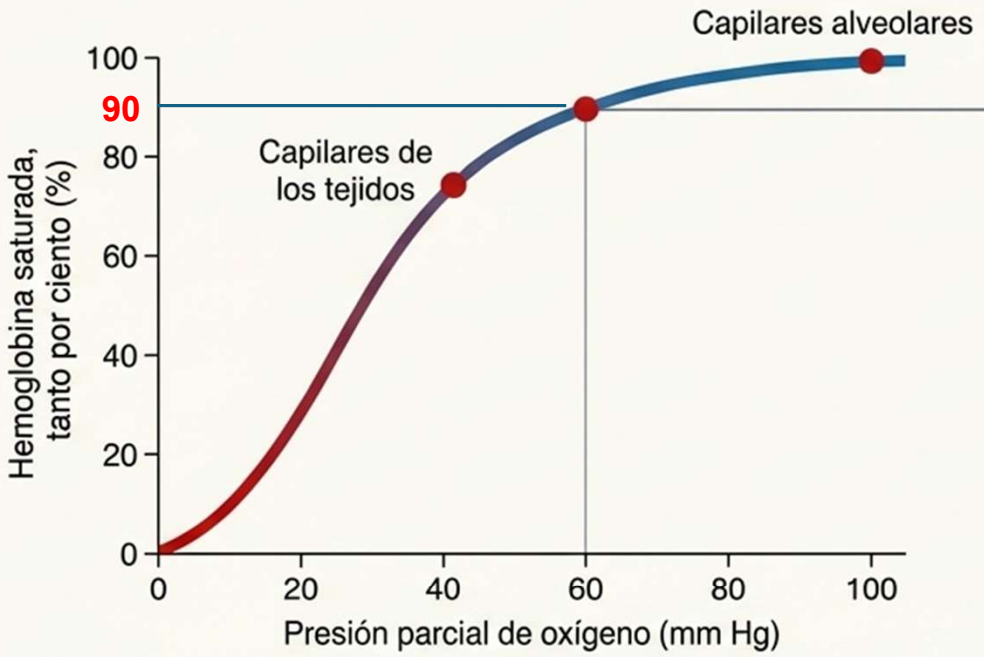
2.- Saturación de O2.





Oxigenación: El Reto de la Hipoxemia

Comprendiendo la relación entre PaO2 y Saturación



Límite Crítico

PaO2 de 60 mmHg = SatO2 ~90%. El punto donde la curva cae drásticamente.

Objetivo Seguro

PaO2 >= 60 mmHg y SatO2 >= 90%.

La saturación es el método más sencillo, pero tiene límites fisiológicos. Nuestro objetivo mínimo vital es mantener la SatO2 >= 90% con una PaO2 >= 60 mmHg.

NotebookLM

Atlas Diagnóstico de Capnografía



El Patrón Normal

Visual: Trazado rectangular con una meseta (plateau) plana y clara. ETCO2 estable.

Diagnóstico: Ventilación y perfusión adecuadas.



Desconexión Accidental

Visual: Trazado normal seguido de una caída abrupta a cero.

Diagnóstico: Tubo desconectado del circuito o extubación accidental. Requiere acción inmediata.



Patrón Obstructivo

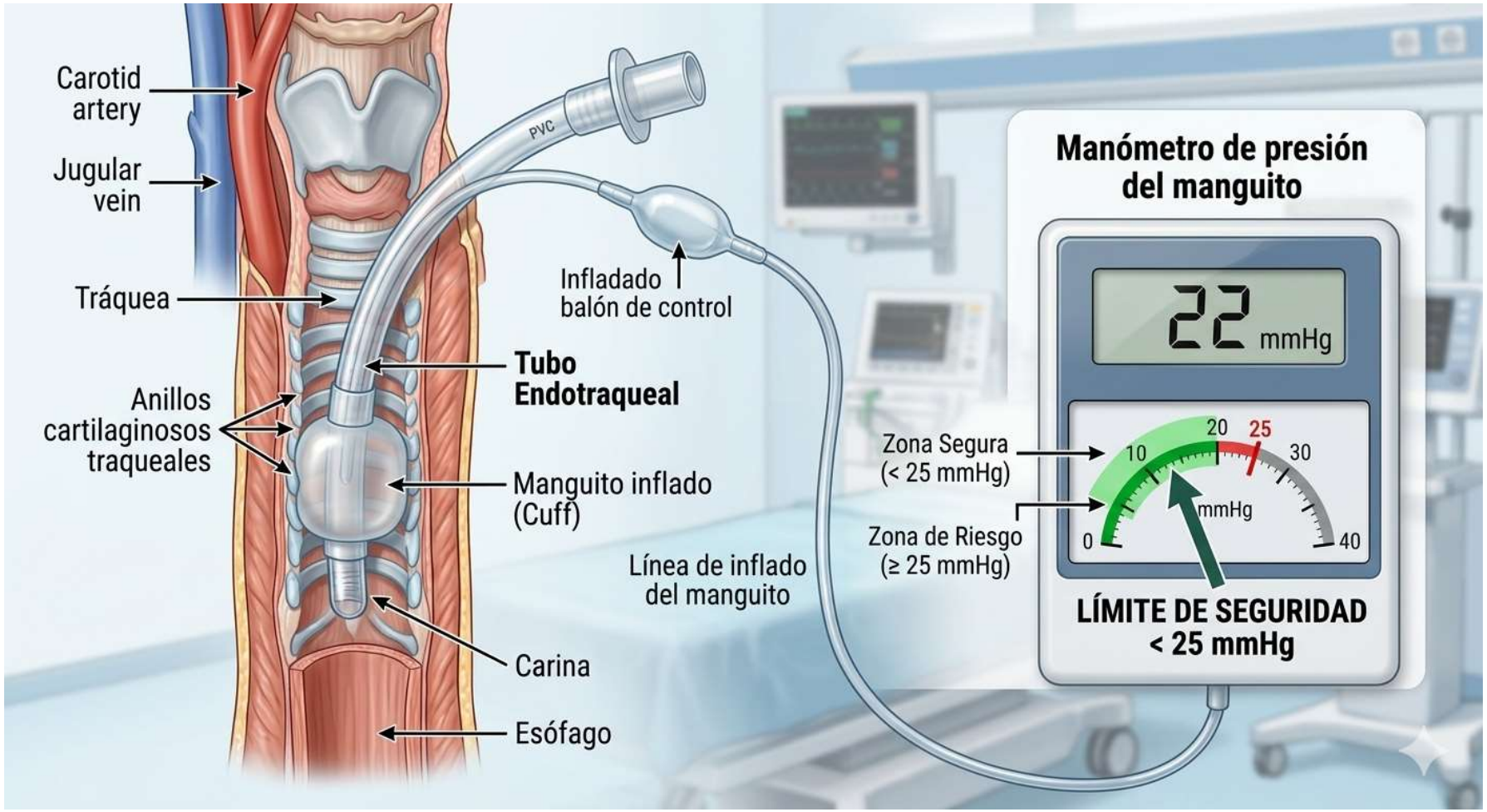
Visual: Forma de "Aleta de Tiburón" (Shark fin). Ascenso lento y prolongado, sin meseta definida.

Diagnóstico: Broncoespasmo, secreciones espesas, o tubo endotraqueal acodado/obstruido.

4.- Curvas respiratorias.



5.-Inflado del manguito del TE.

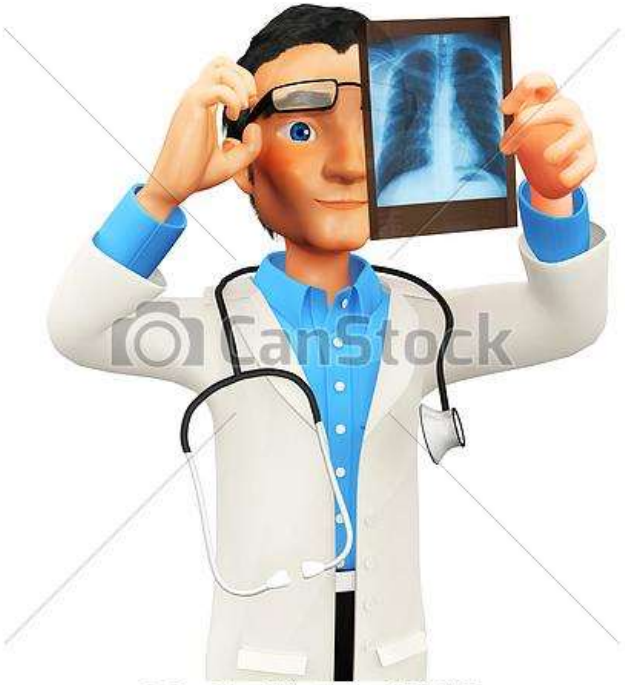


4.- Ajuste y Control (20 – 30 minutos).

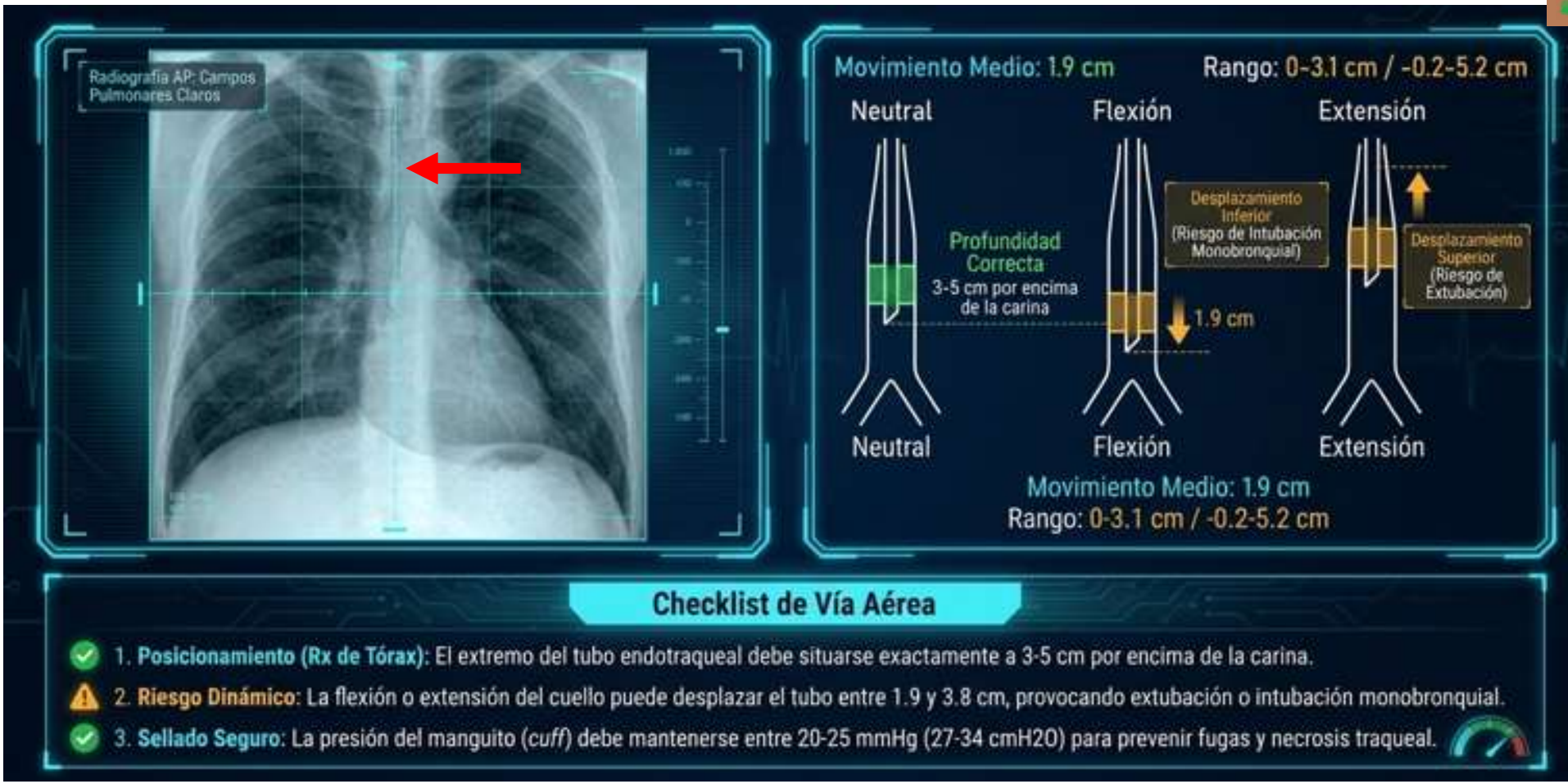


1.- Rx de tórax.
2.- Gases arteriales y AB.
3.- Ajustes del ventilador.
4.-Vigilancia de presiones.

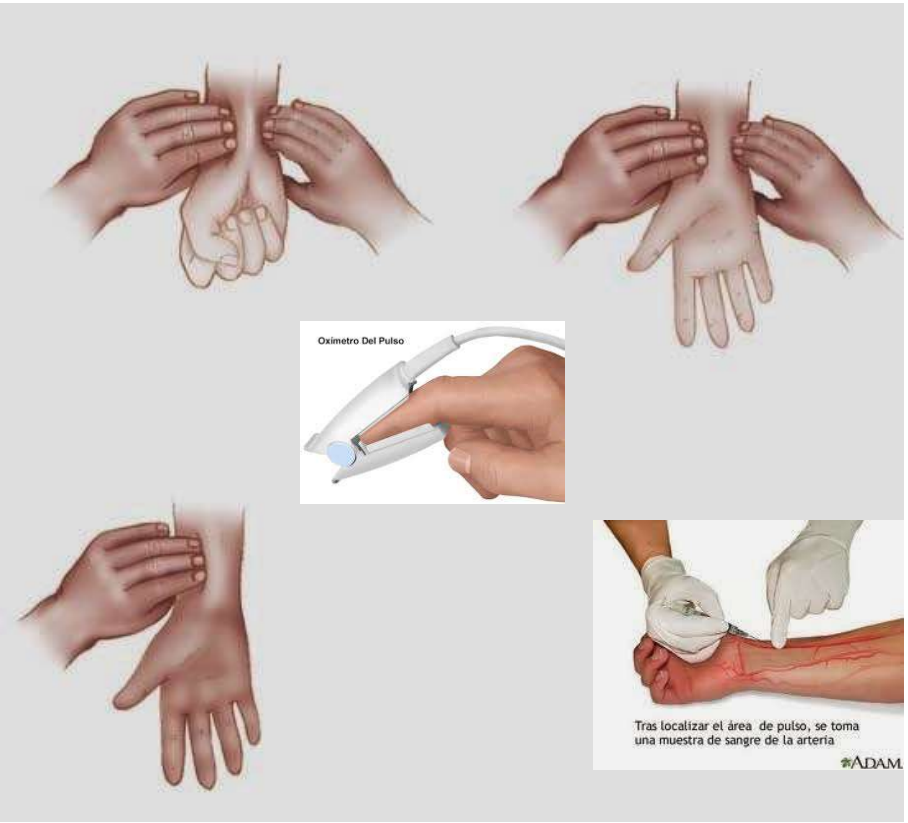
1.- Rx de tórax.

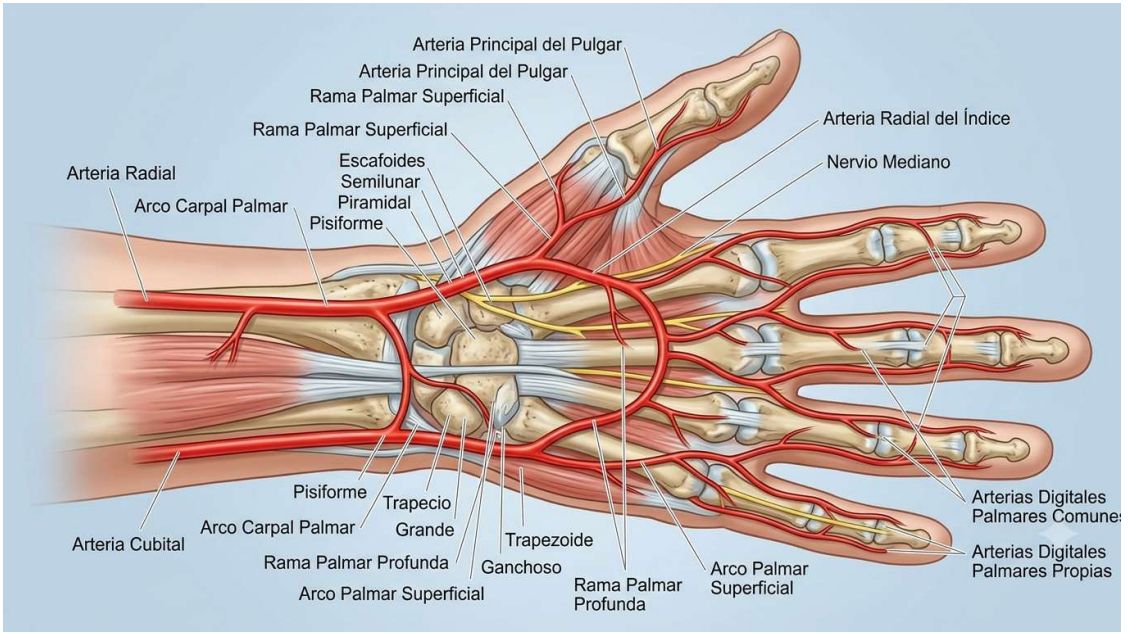





Radiografía AP: Campos Pulmonares Claros
Movimiento Medio: 1.9 cm
Rango: 0-3.1 cm / -0.2-5.2 cm
Neutral
Flexión
Extensión
Profundidad Correcta
3-5 cm por encima de la carina
Desplazamiento Inferior (Riesgo de Intubación Monobronquial)
1.9 cm
Desplazamiento Superior (Riesgo de Extubación)
Neutral
Flexión
Extensión
Movimiento Medio: 1.9 cm
Rango: 0-3.1 cm / -0.2-5.2 cm
Checklist de Vía Aérea
1. Posicionamiento (Rx de Tórax): El extremo del tubo endotraqueal debe situarse exactamente a 3-5 cm por encima de la carina.
2. Riesgo Dinámico: La flexión o extensión del cuello puede desplazar el tubo entre 1.9 y 3.8 cm, provocando extubación o intubación monobronquial.
3. Sellado Seguro: La presión del manguito (cuff) debe mantenerse entre 20-25 mmHg (27-34 cmH2O) para prevenir fugas y necrosis traqueal.

2.- Gases arteriales y AB.





El Panel de Evaluación Base

Valores Gasométricos Objetivo (Minuto 30)

% O2 x 5 = PaO2 ideal

50% x 5 = 250 ideal

7.35 – 7.45
pH

35 – 45 mmHg
PaCO2

80 – 100 mmHg
PaO2

± 2.5 mEq/L
Exceso de Base (BE)

> 90%
Saturación (SatO2)

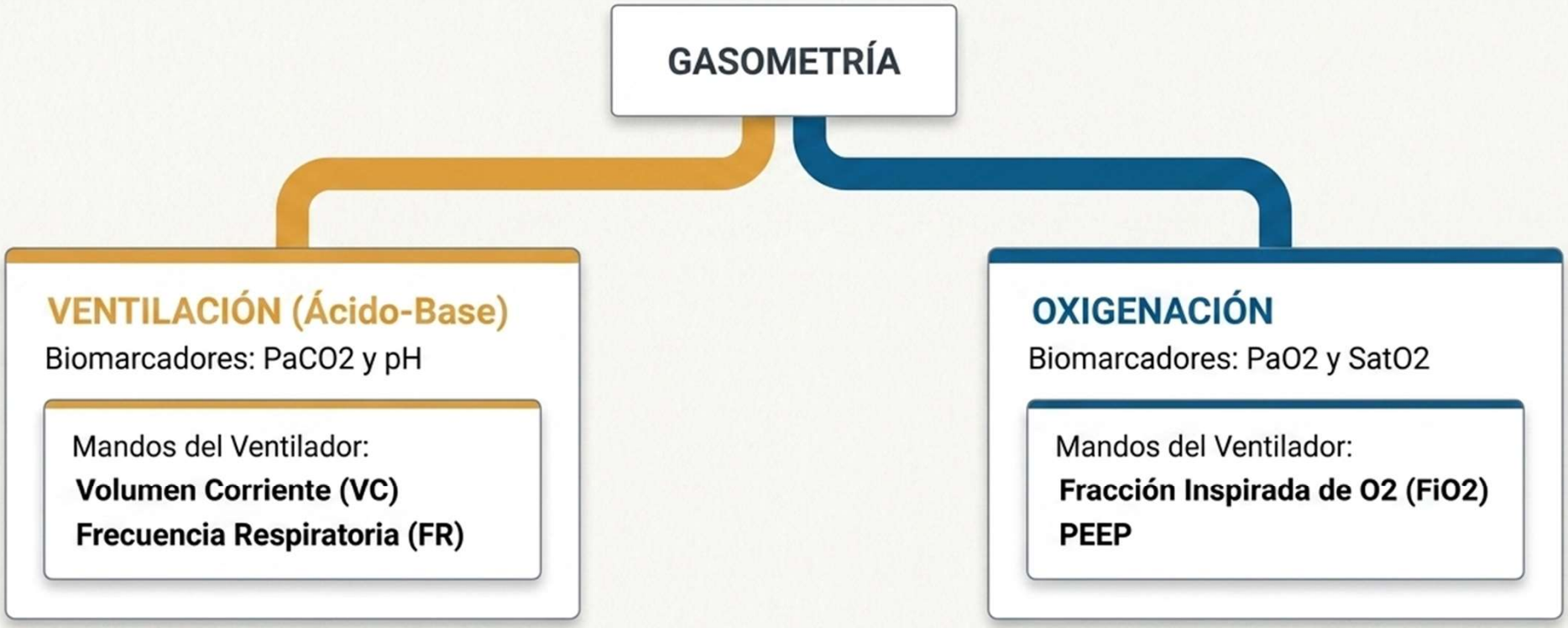
22 – 26 mEq/L
HCO3

> 7 g/dL
Hemoglobina (Hb)

NotebookLM

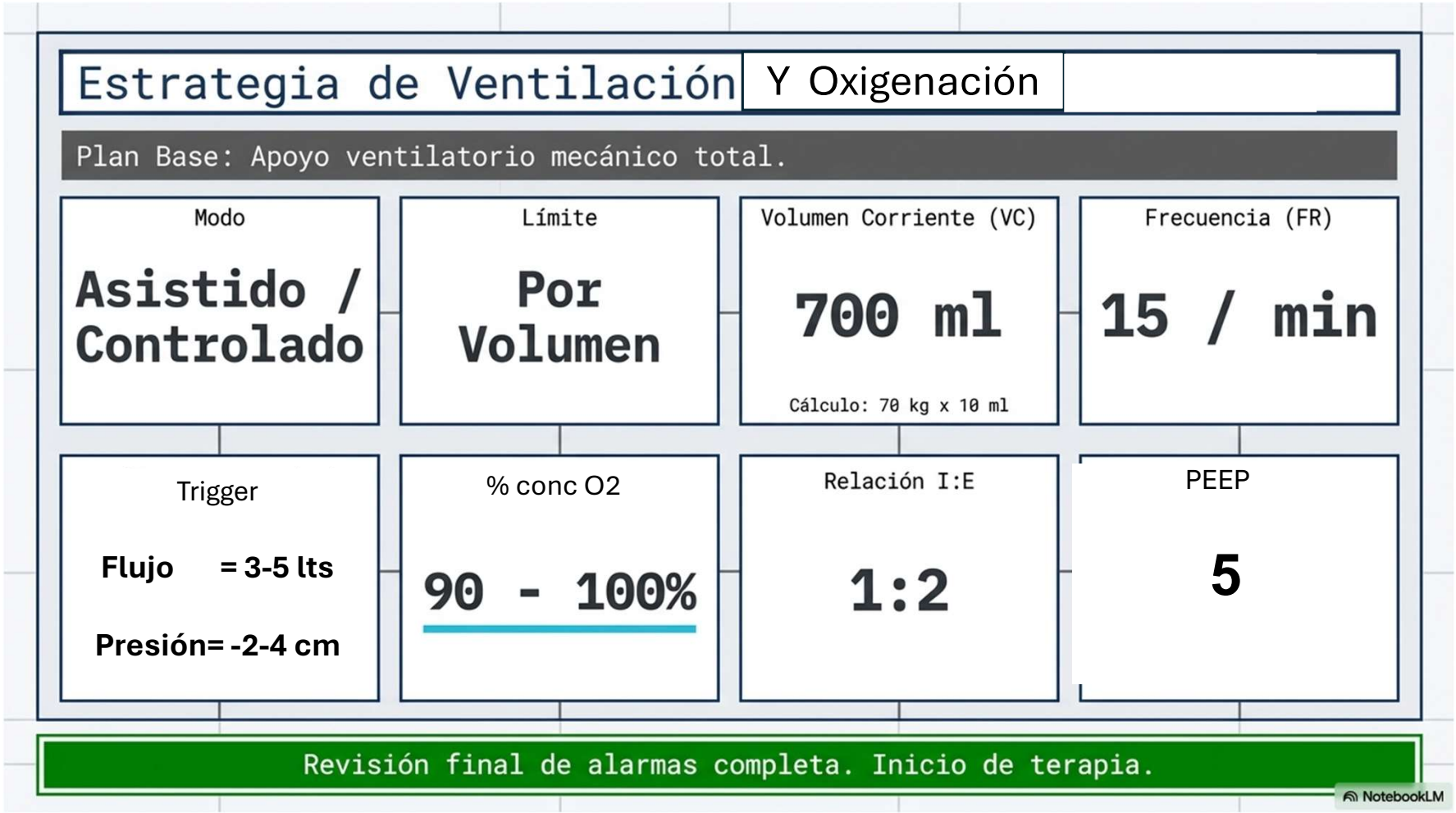
La Bifurcación Terapéutica

Separando el análisis para la corrección mecánica



NotebookLM

3.- Ajuste del ventilador.



Ventilación: La Balanza Ácido-Base

El control del PaCO2 dicta el pH sanguíneo

Relación Inversa: A mayor PaCO2, menor pH (Acidosis). A menor PaCO2, mayor pH (Alcalosis).



Regla de Oro

Se maneja la PaCO2 con el objetivo primario de mantener un **pH > 7.20**. Una PaCO2 anormal es tolerable (hipercapnia permisiva) siempre y cuando el pH se mantenga en márgenes de seguridad (> 7.20) y la presión de la vía aérea lo permita.

NotebookLM

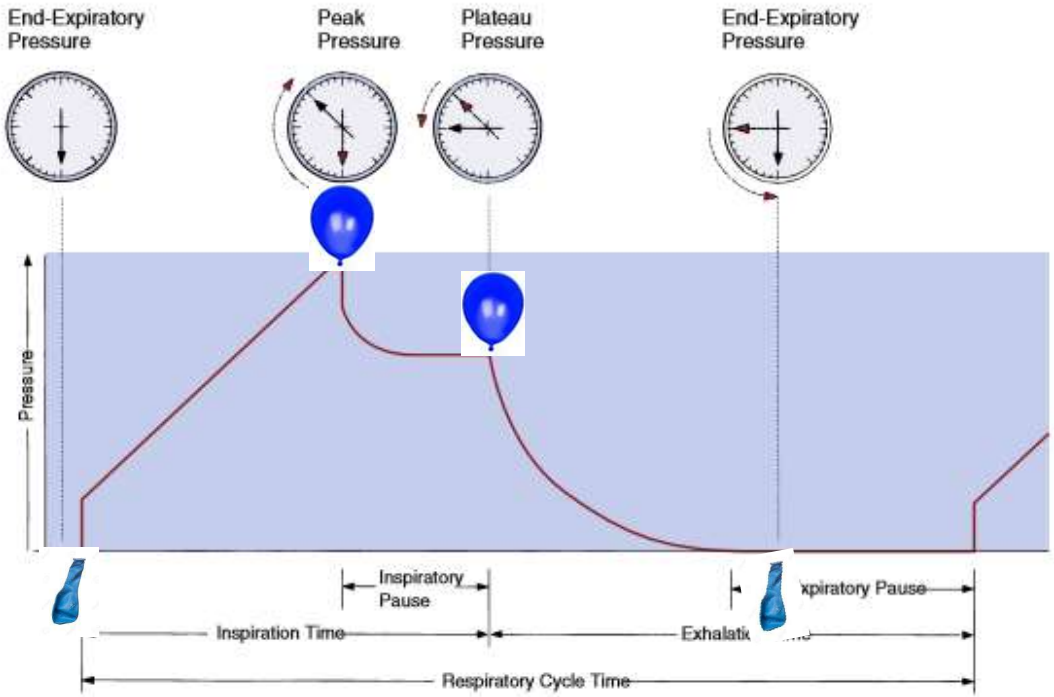


Figure 3-23 A pressure-time curve for passive positive pressure lung inflation, followed by a momentary inspiratory pause (breath hold) and passive exhalation. Peak pressure and plateau pressure correspond to points *B* and *D* in Figure 3-22. (Modified from DuPuis YG: *Ventilators: theory and clinical applications*, ed 2, St Louis, 1992, Mosby.)

4.-Vigilancia de presiones.

Límites de Seguridad y Protección Pulmonar



El **Límite Operativo (Zona Anaranjada):** Entrar en estos rangos indica un riesgo inminente de barotrauma y daño del parénquima pulmonar.

Presión Meseta (PmVA)	**Driving Pressure** (Pres. de Conducción)	**Mechanical Power** (Poder Mecánico)
≤ 30 cmH2O	< 15 cmH2O	< 17 J/min
(Límite absoluto de seguridad estática)	(Indicador primario de estrés dinámico)	(Energía total transferida al pulmón)

Los 6 Objetivos de Oro

Después de los 30 minutos iniciales

1. Disminuir el trabajo respiratorio del paciente.
2. Mejorar el intercambio gaseoso pulmonar.
3. Oxigenación Mínima: PaO2 >= 60 mmHg.
4. Toxicidad Evitada: FiO2 <= 0.60
5. Saturación Segura: SatO2 >= 90%.
6. Protección Pulmonar: PmVA <= 30 cmH2O.

Fin de la presentación