

VI

Escuela de Verano de Residentes de Medicina Interna

25-28 de Junio de 2014

Hotel Beatriz. Toledo

**TALLER DE
VENTILACIÓN
MECÁNICA NO
INVASIVA
ASINCRONÍAS**



VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

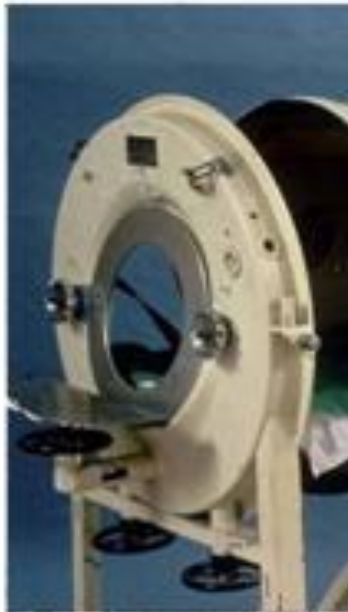
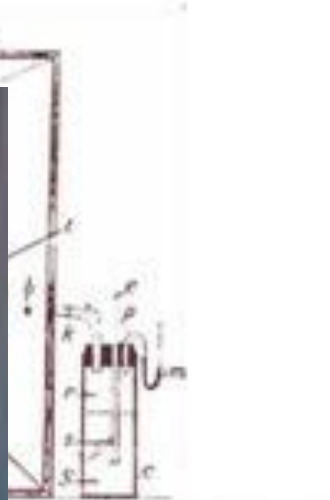
VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) es una forma de soporte que se aplica sin necesidad de aislar la vía aérea mediante intubación endotraqueal.

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna



VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

Es una técnica que depende de la colaboración del paciente por lo que todo el tiempo que se requiera para que esté cómodo es bien empleado y influirá en su adaptación y al éxito de la técnica

SELECCIÓN DEL PACIENTE

PATOLOGIAS:

- EPOC
- Neumonía comunitaria:
- Edema agudo de pulmón
- Asma bronquial
- Apnea del sueño
- Enfermedad neuromuscular
- Retirada del soporte ventilatorio
- Fibrosis quística bronquiectasias.
- Traumatismo torácico:..
- Fallo postoperatorio:
- Síndrome de hipoventilación-obesidad.
- Orden de no intubación

INDICACIONES:

- Insuficiencia respiratoria aguda refractaria al tratamiento médico y la oxigenoterapia.
- Disnea no controlada.
- Aumento de la frecuencia respiratoria.
- Hipercapnia progresiva acompañada o no de acidosis respiratoria.
- Aumento de la actividad de los músculos respiratorios.

CONTRAINDICACIONES:

- Apnea o paro respiratorio.
- Obstrucción de vía aérea superior.
- Fallo orgánico no respiratorio grave de más de 2 órganos, inestabilidad hemodinámica o arritmias.
- Lesión neurológica: coma, fractura de base de craneo, epilepsia.
- Necesidad de protección de la vía aérea.
- Cirugía facial o deformidad facial.
- Incapacidad para la expulsión de secreciones.
- Cirugía gástrica o esofágica reciente.

TRANQUILIZAR Y EXPLICAR AL PACIENTE LA TÉCNICA

Es una técnica que depende de la colaboración del paciente por lo que todo el tiempo que se requiera para que esté tranquilo es bien empleado

COLOCAR AL PACIENTE EN POSICIÓN SEMIINCORPORADA

Cabecero a 45-60°

PREPARAR EL EQUIPO DE VMNI

- Tubuladuras.
- Conexión al oxígeno.
- Filtro antibacteriano (evitar humidificador pasivo)
- Valorar humidificación activa (disminuye secreciones secas y mejora el confort)

SELECCIÓN DE LA MASCARILLA

- En pacientes agudos preferiblemente mascarillas faciales.
- Elegir el tamaño adecuado (del puente de la nariz a debajo del labio inferior incluyendo las comisuras de los labios)
 - Ajustar la mascarilla minimizando fugas.
 - Comprobar que exista válvula antireinhalación.

INICIO DE LA VENTILACIÓN

- Empezar con IPAP 8-12 y EPAP de 3-5.
- Aumentar IPAP hasta 20 hasta lograr mejora de disnea, disminución frecuente respiratoria, buen volumen corriente o buena sincronía. Aumentar EPAP hasta 10 para mejorar oxigenación.
- Administrar FIO2 para lograr SatO2 mayor de 90.

EVALUAR EFICACIA DE LA TÉCNICA

- Control de constantes vitales.
- Vigilar estado de alerta.
- Gasometrías periódicas
- Vigilar alarmas:

Volumen minuto en torno a 8-10ml/kg.
Vigilar alarma de fuga excesiva.
Frecuencia respiratoria elevada

PARAMETROS A EVALUAR:

- Mejoría de la clínica (disminución de disnea y de frecuencia respiratoria).
- Mejoría gasométrica (normalización pH, mejoría pO2 y pCO2)

AJUSTE DE PARAMETROS:

- Persistencia hipoxemia: aumento EPAP o FIO2.
- Persistencia hipercapnia: aumento IPAP y vigilar reinflación CO2
- Vol. corriente bajo o excesiva fuga: ajustar mascarilla y aumentar IPAP
- CRITERIOS DE INTUBACIÓN:
- Acidosis o aumento de la pCO2.
- Hipoxemia persistente.
- Necesidad de protección en la vía aérea.
- Mal manejo de secreciones.
- Inestabilidad hemodinámica o arritmias.
- Disociación toracoabdominal.
- No corrección de la disnea.
- Intolerancia a la mascarilla

COMPLICACIONES:

- Lesiones faciales:
- Poner protecciones.
- Recolocar o cambiar mascarilla.
- Valorar desconexiones.
- Sequedad de mucosas y secreciones:
- Humidificación activa.
- Nebulizaciones.
- Hidratación adecuada
- Mal manejo secreciones:
- Aspiración periódica.
- Distensión gástrica:
- Colocar SNG.
- Fugas:
- Recolocar mascarilla

EVALUAR INICIO DE DESTETE DE LA VMNI

Paciente que ha superado fase aguda de la enfermedad con estabilidad respiratoria y hemodinámica y buen estado neurológico.
Tranquilizar y explicar la técnica al paciente.
Disminuir progresivamente la presión positiva.
Iniciar intervalos de respiración espontánea según tolerancia.
Valorar clínica y gasométricamente para ver tolerancia al weaning

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

**REEVALUACIÓN CONSTANTE Y
VIGILANCIA FRECUENTE YA QUE
LA ADAPTACIÓN DEL PACIENTE
ES FUNDAMENTAL PARA EL
BUEN FUNCIONAMIENTO**

CONFLICTOS FRECUENTES

- Mascarilla mal ajustada.
- Infratratamiento del proceso causante del fallo respiratorio.
- Oxígeno desconectado.
- Ausencia de válvula antireinhalaación.
- ASINCRONIAS PACIENTE-VENTILADOR

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

ASINCRONIAS PACIENTE- VENTILADOR

Para que la ventilación mecánica tenga éxito es fundamental que ventilador y paciente estén sincronizados, es decir, que el esfuerzo que el enfermo hace para iniciar la inspiración sea reconocido por el ventilador y este entregue rápidamente un flujo de gas, que el flujo aportado por el ventilador se adapte a la necesidad de flujo del paciente durante la fase de entrega de gas, y que el ventilador reconozca el cese de actividad inspiratoria del paciente, finalice la entrega de gas y abra la válvula espiratoria para permitir la espiración del paciente.

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

ASINCRONIAS PACIENTE- VENTILADOR

Tabla 1 Factores que afectan a la sincronía paciente-ventilador

Debidos al ventilador

Mecanismo de *trigger*: presión, flujo, curva de flujo (*autotrack*)

Sensibilidad programada

Tiempo de rampa

Entrega de flujo

Patrón de flujo

Ciclado a espiración

Artefactos de flujo (nebulizadores, oxígeno añadido)

Debidos al paciente

Nivel de sedación

Esfuerzo inspiratorio, impulso central, tiempos neurales

Patología del sistema respiratorio o abdomen, presencia de secreciones

Nivel de autoPEEP

Presencia de fugas

PEEP: presión positiva al final de la espiración

Tabla 2 Efectos adversos derivados de la asincronía paciente-ventilador

Lucha del paciente con el ventilador

Mayores requerimientos de sedación

Aumento del trabajo respiratorio

Daño muscular

Alteraciones de la relación ventilación/perfusión

Hiperinsuflación dinámica

Retraso en la desconexión de la ventilación mecánica

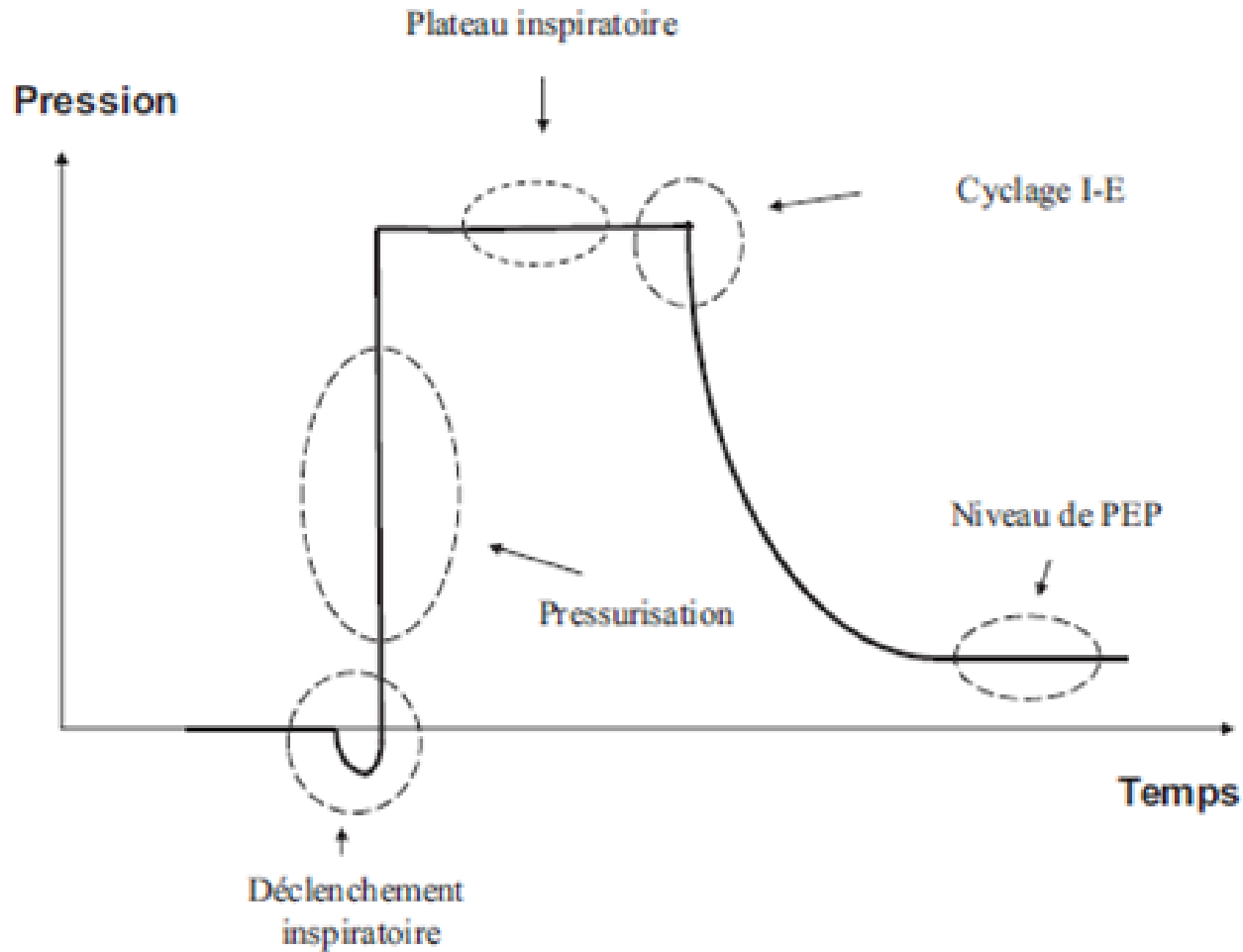
Estancia prolongada

Mayor coste

VI

Escuela de Verano

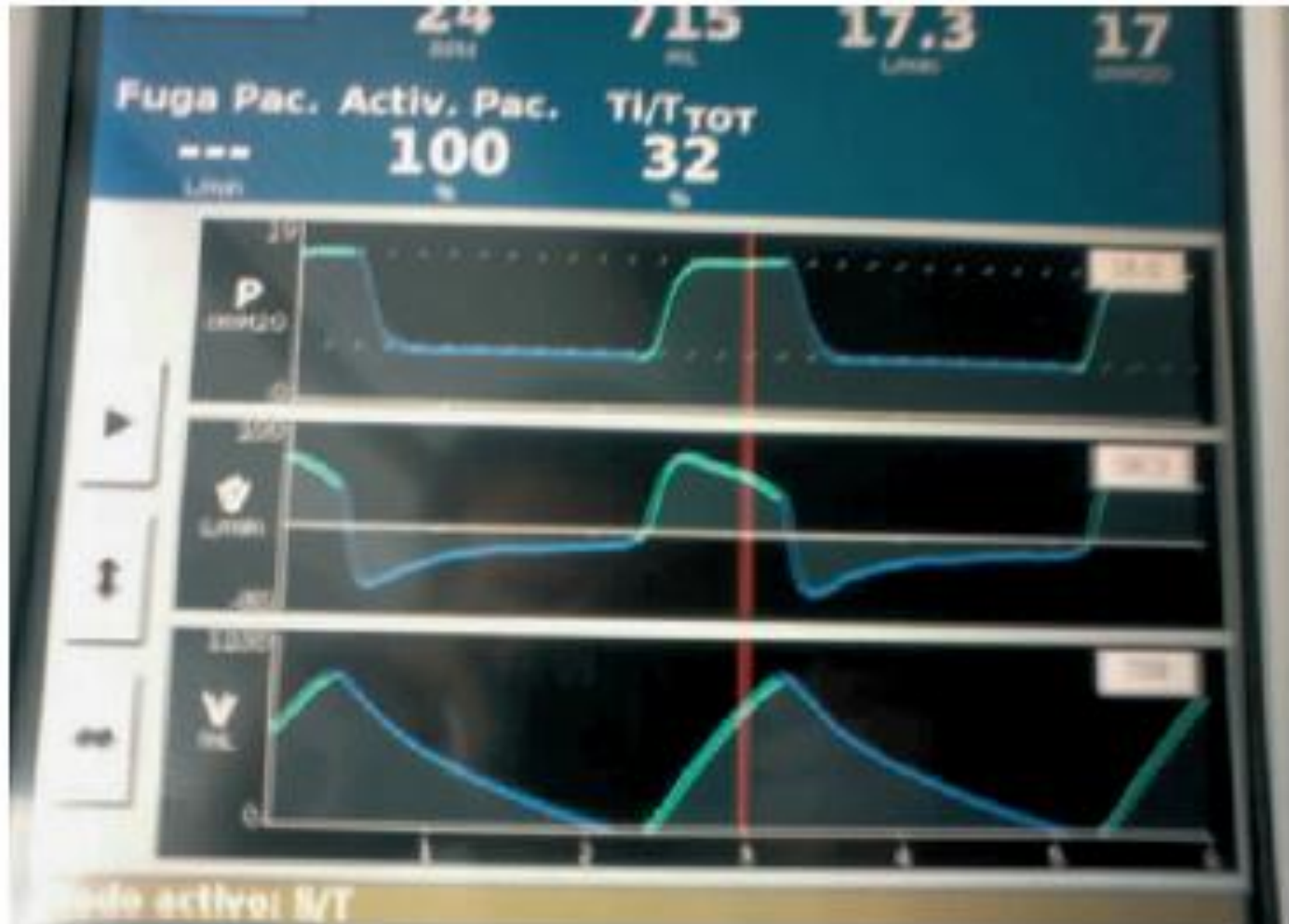
de Residentes de Medicina Interna



VI

Escuela de Verano

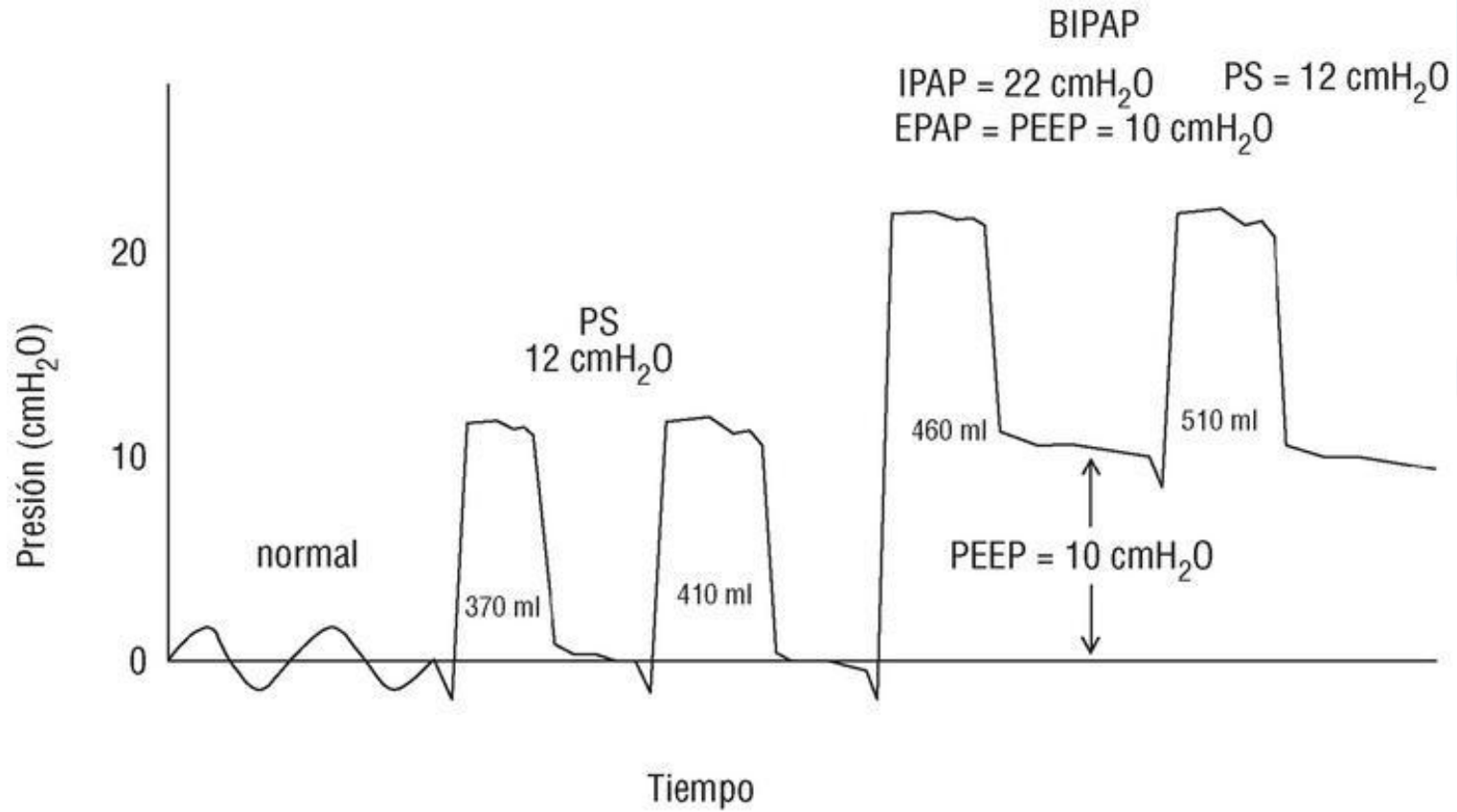
de Residentes de Medicina Interna



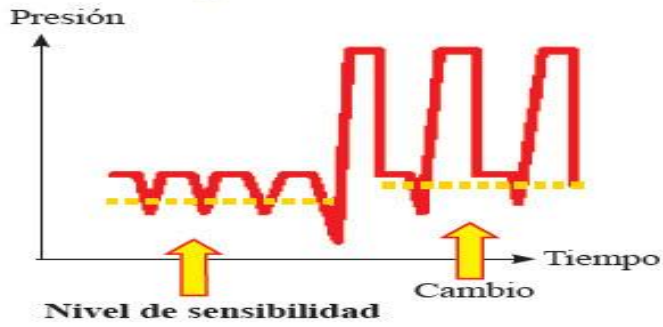
VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

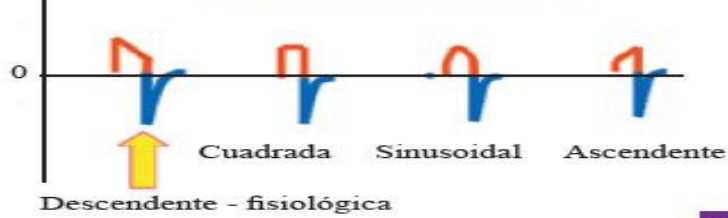


Regulando la sensibilidad

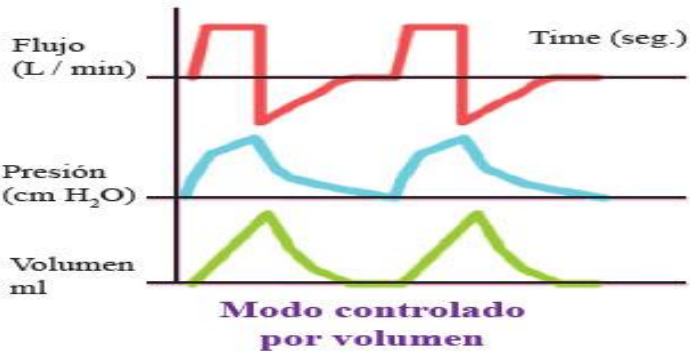


7A

Formas de onda: flujo



7B

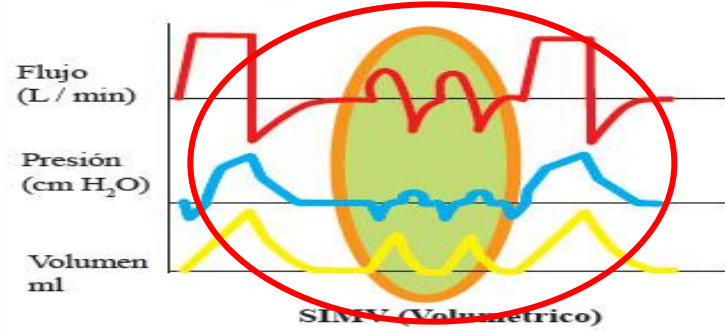


7C



7D

Respiración espontánea



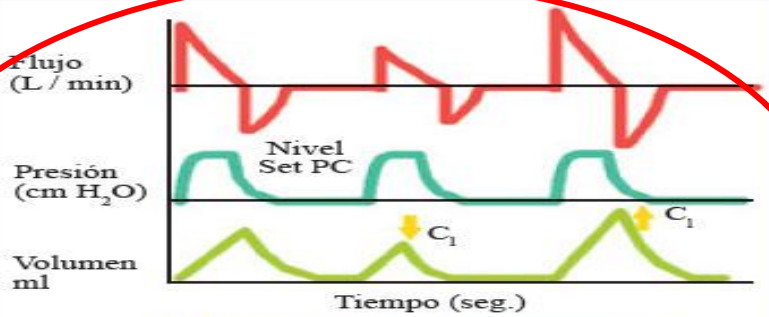
7E

Respiración PS



7F

Figura 7. Modos de ventilación más frecuentes



Modo controlado por presión
 $C = VT / PC$

8 A



CPAP

8 B

Monitorización del paciente en ventilación mecánica

Monitorización general

- * Estado neurológico
- * Estado respiratorio
- * Estado cardiovascular
- * Estado renal
- * Estado gastrointestinal

Imágenes:

- * Rayos X Tórax
- * TACHM Tórax
- * TAC Impedancia Eléctrica
- * Ecografía Pulmonar

Monitorización respiratoria

Parámetros respiratorios

- * FIO_2
- * Frecuencia Respiratoria.
- * Volumen.
- * Relación I : E
- * Presiones.
- * PEEP
- * Flujo.
- * Sensibilidad.
- * Espacio muerto
- * Alarmas.
- * Humedad y T.
- * Espirometría

Intercambio de gases

- * Gasometría arterial
- * Pulsioximetría
- * Capnografía
- * Capnografía Volumétrica
- * SvO_2

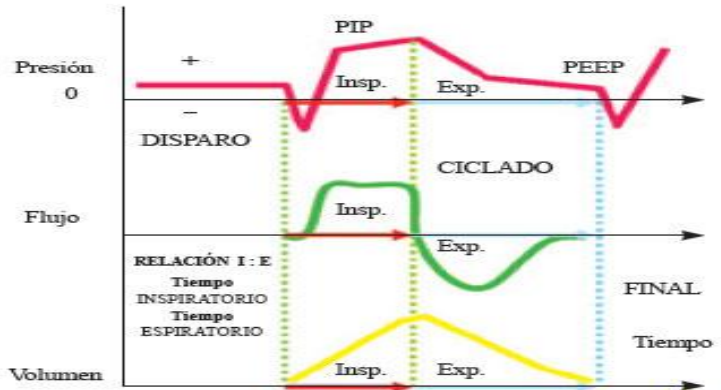
Mecánica pulmonar

- * Trabajo respiratorio
- * Complacencia.
- * Resistencia
- * Presión de oclusión
- * Curvas de flujo, volumen y presión por tiempo.
- * Lazos P/V – F/V.
- * Presión traqueal (transpleural)
- * Presión esofágica

Sincronía paciente

- Ventilador
- * Paciente
- * Ventilador
- * Sensibilidad

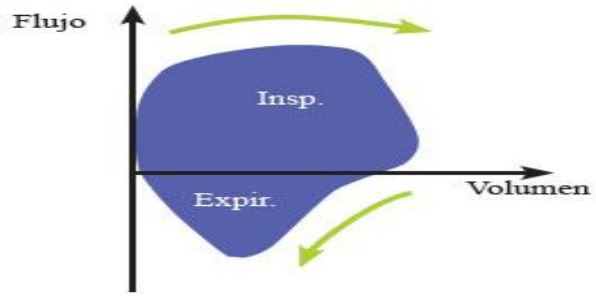
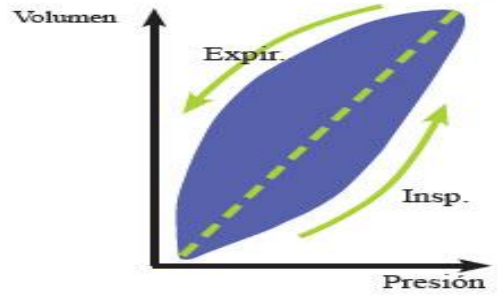
8 C



Curvas de monitoreo respiratorio

8 D

Bucles / Lazos



8 E

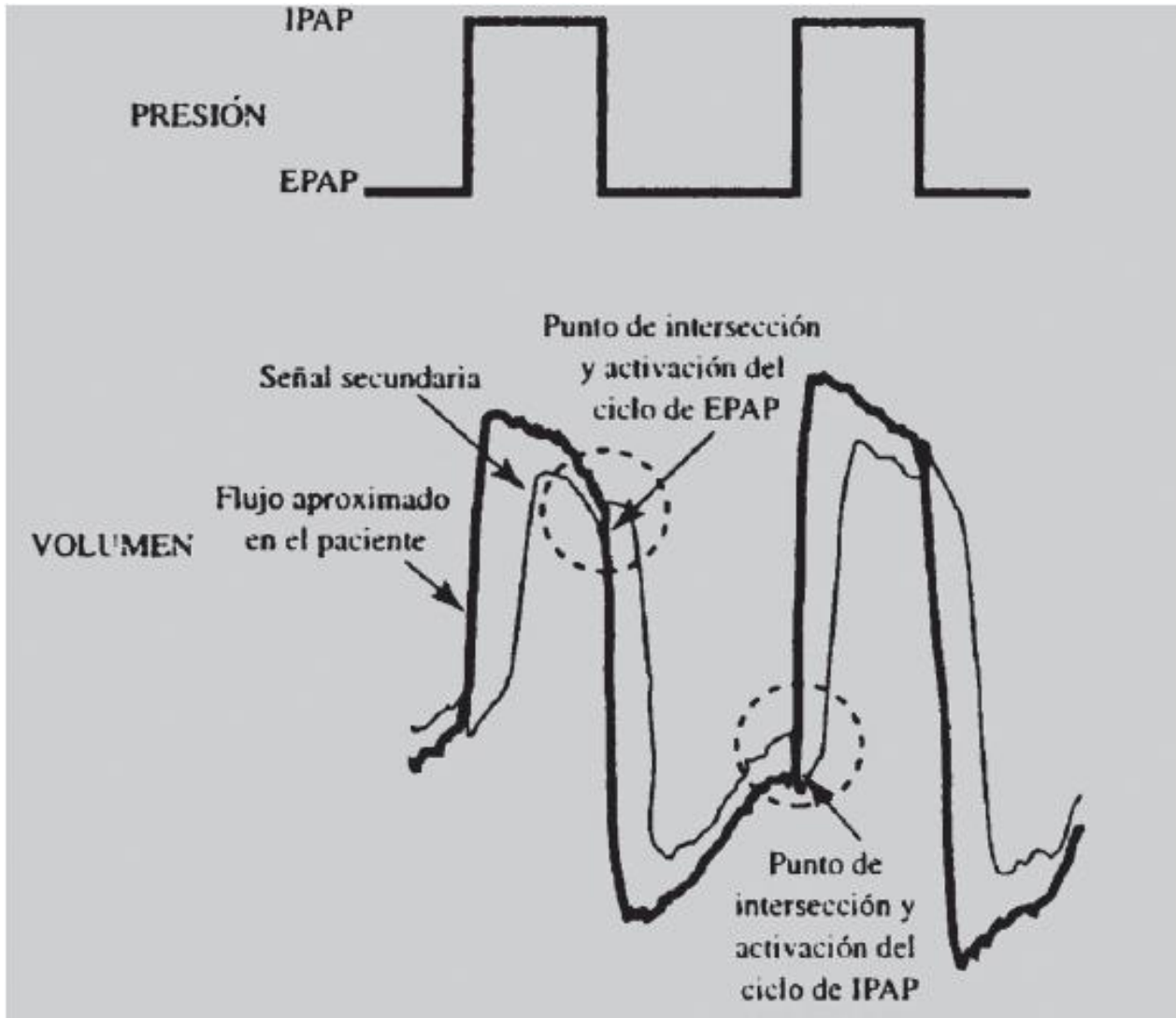
Figura 8. Aspectos de importancia en la ventilación

ASINCRONIA DURANTE LA FASE DE TRIGGER

Está asincronía se puede expresar como:

1. **Autociclado:** disparo del ventilador en ausencia de esfuerzo del paciente.
2. **Retraso del trigger:** tiempo de demora de inicio desde que se produce el esfuerzo del paciente hasta que el ventilador comienza a entregar el flujo de gas.
3. **Esfuerzos inefectivos:** esfuerzos musculares del paciente que no activan el ventilador

ASINCRONIA DURANTE LA FASE DE TRIGGER



VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

AUTOCICLADO

Se puede producir por:

- Artefactos en el circuito del ventilador.
- Presencia de agua en el circuito.
- Fugas
- Oscilaciones cardiacas.

Ocurre en pacientes con:

- Bajo impulso respiratorio central.
- Frecuencia respiratoria lenta.
- Volumen sistólico elevado.
- Ausencia de hiperinsuflación dinámica.

Puede interferir en:

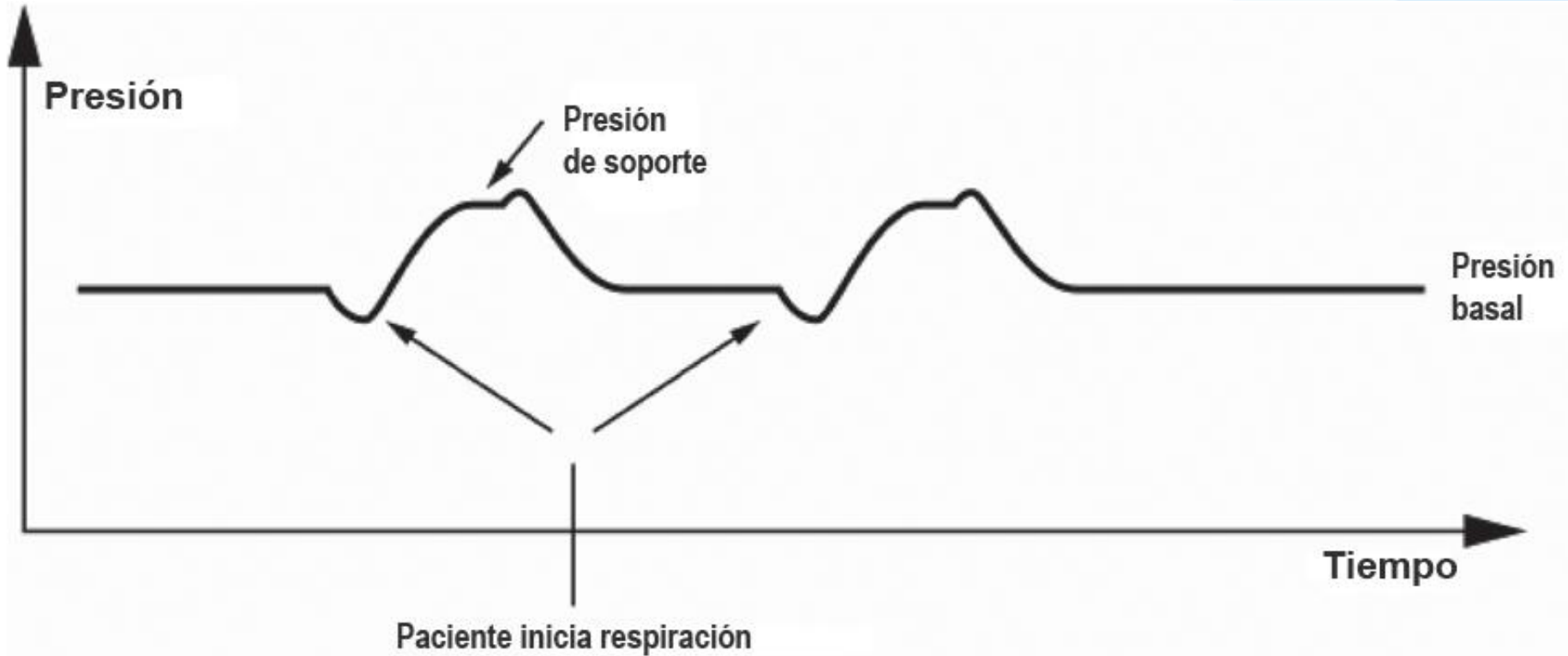
- El manejo del paciente.
- Disminución de la CO₂.
- Afectar al esfuerzo inspiratorio.

Las curvas de presión y flujo ayudan a detectar el problema porque no se observa una caída inicial de presión por debajo de la presión de fin de espiración.

Se puede minimizar:

- Aumentando el umbral de presión o flujo para el disparo del ventilador.
- Aumentando el impulso del paciente (retirar sedación o aumentar pCO₂).
- Eliminando las fugas.

ASINCRONIA DURANTE LA FASE DE TRIGGER

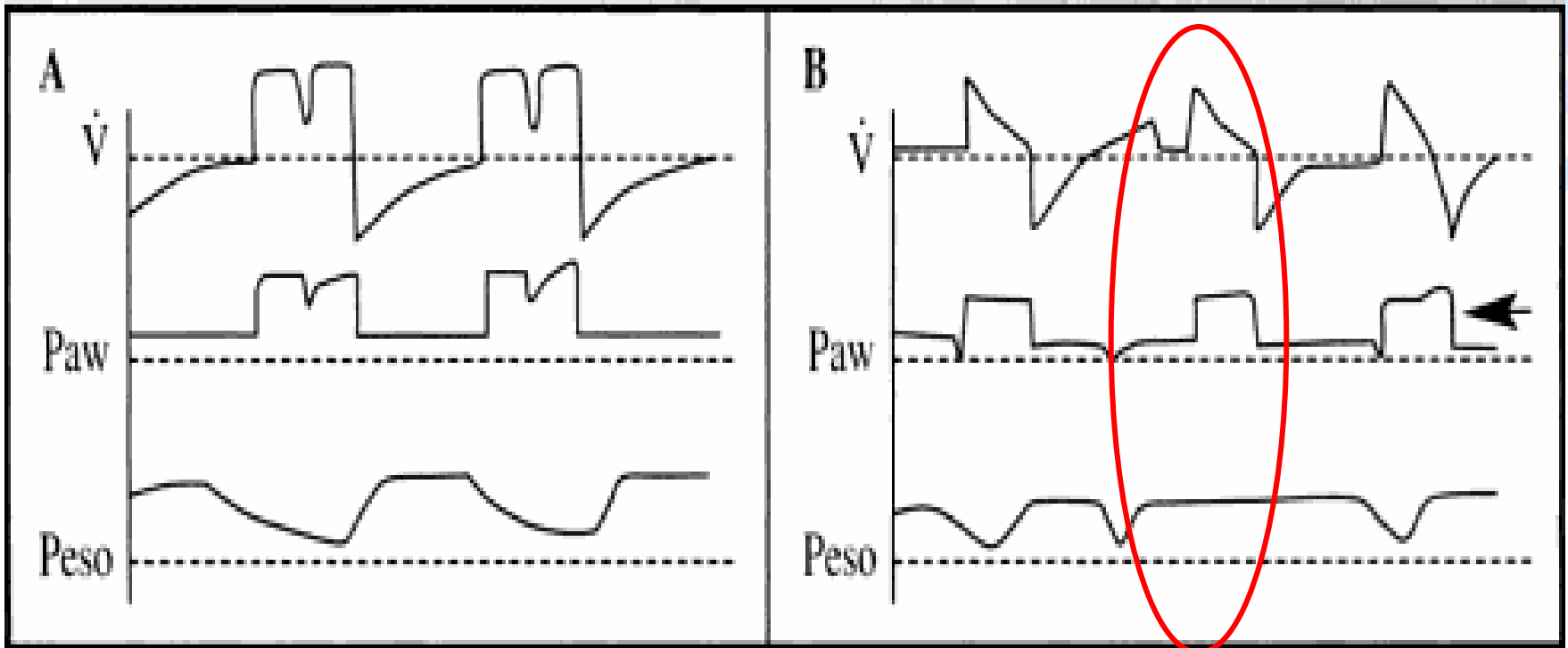


VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

AUTOCICLADO



RETRASO EN EL TRIGGER Y ESFUERZO FALLIDO

Causas:

- Debido al propio paciente:
 - hiperinsuflación dinámica
 - bajo impulso central
 - debilidad muscular.
- Debido al ventilador:
 - niveles altos de asistencia
 - retraso en la apertura de la valvula de espiración.

Para disminuir el retraso en el disparo hay que:

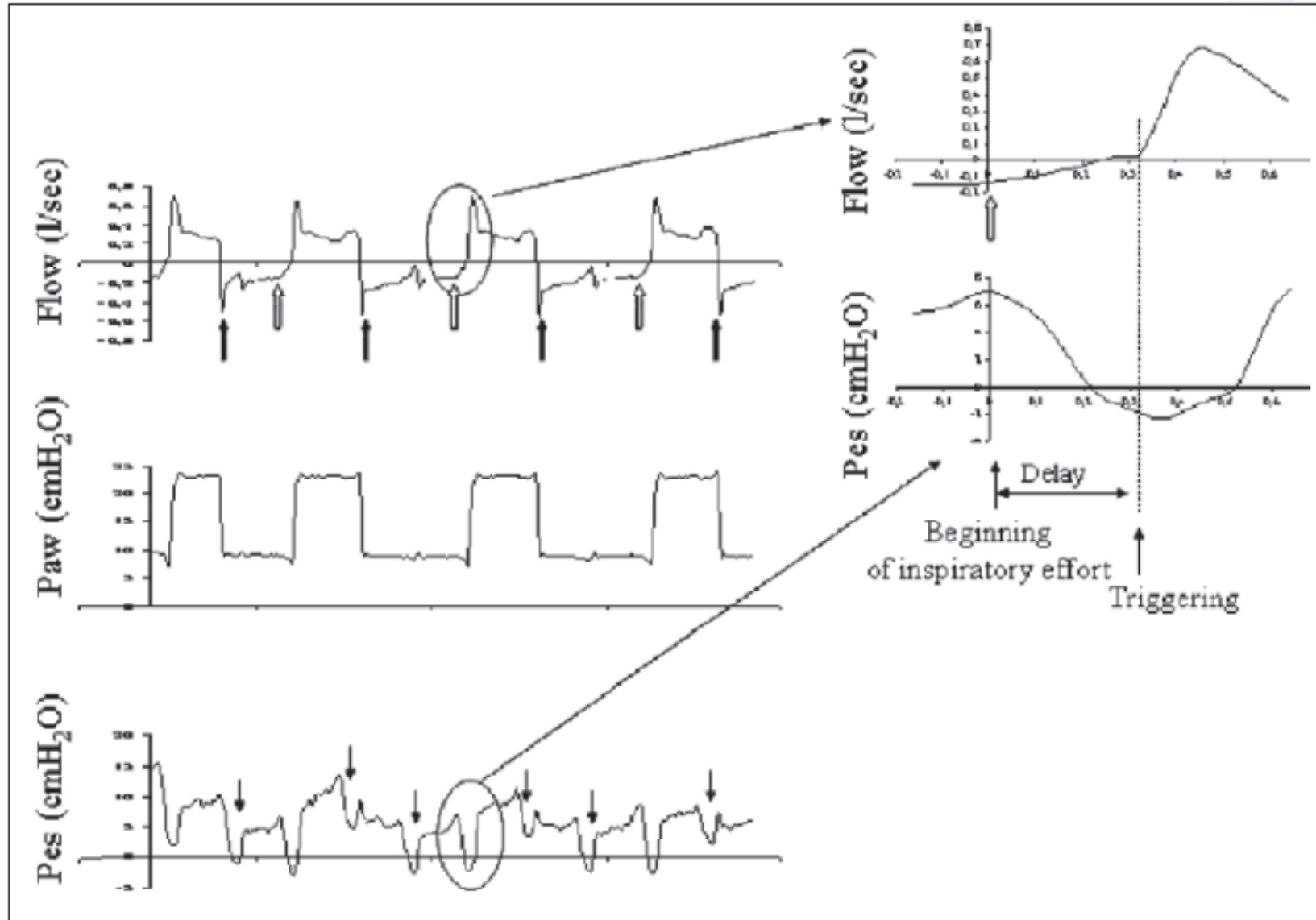
- Disminuir la autoPEEP
 - bajo volumen tidal
 - aumento del tiempo espiratorio
 - disminuir la resistencia espiratoria al flujo
- Aumentar la presión generada por los musculos inspiraotrio durante el trigger
 - disminuir sedación
 - corregir alcalosis
- Aplicar PEEP externa para contrarrestar la autoPEEP.
- Disminuir el umbral del trigger.

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

RETRASO EN EL TRIGGER

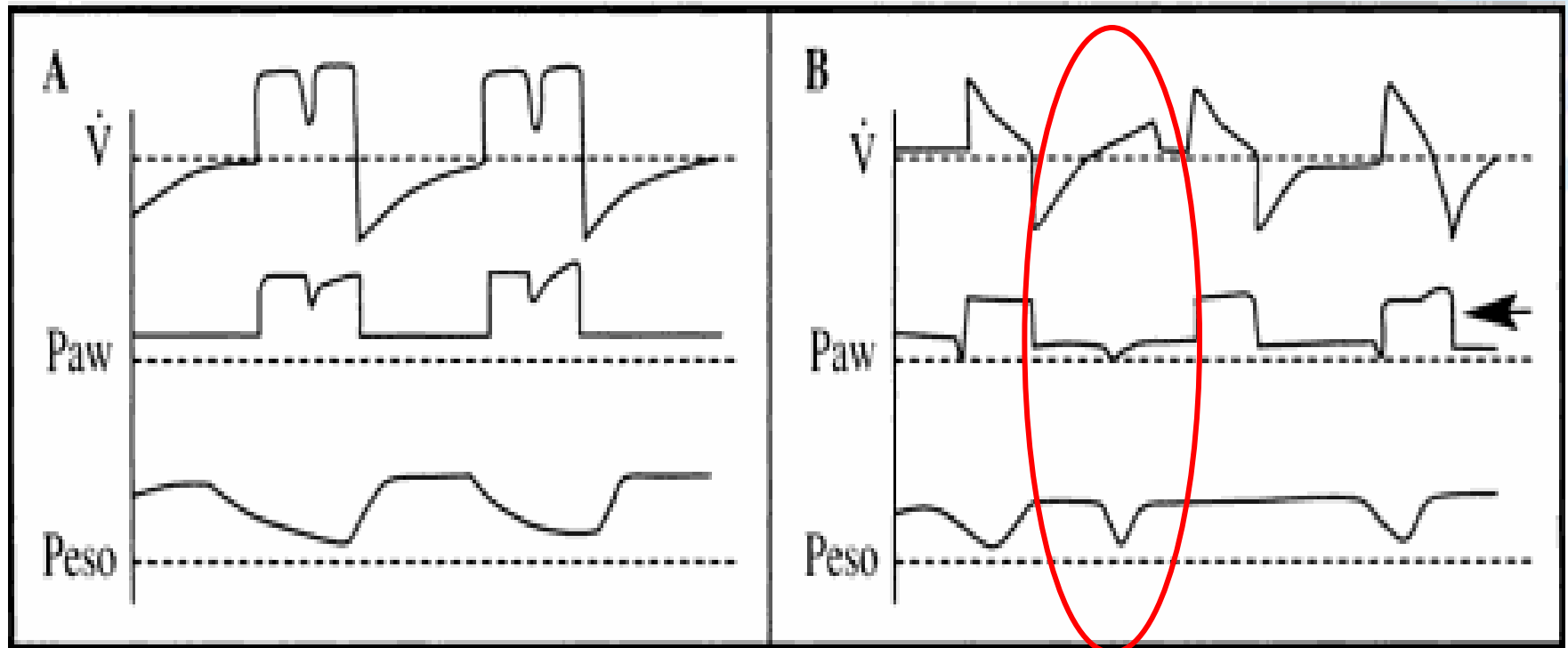


VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

ESFUERZO FALLIDO



ASINCRONIA DURANTE LA FASE DE PRESURIZACIÓN

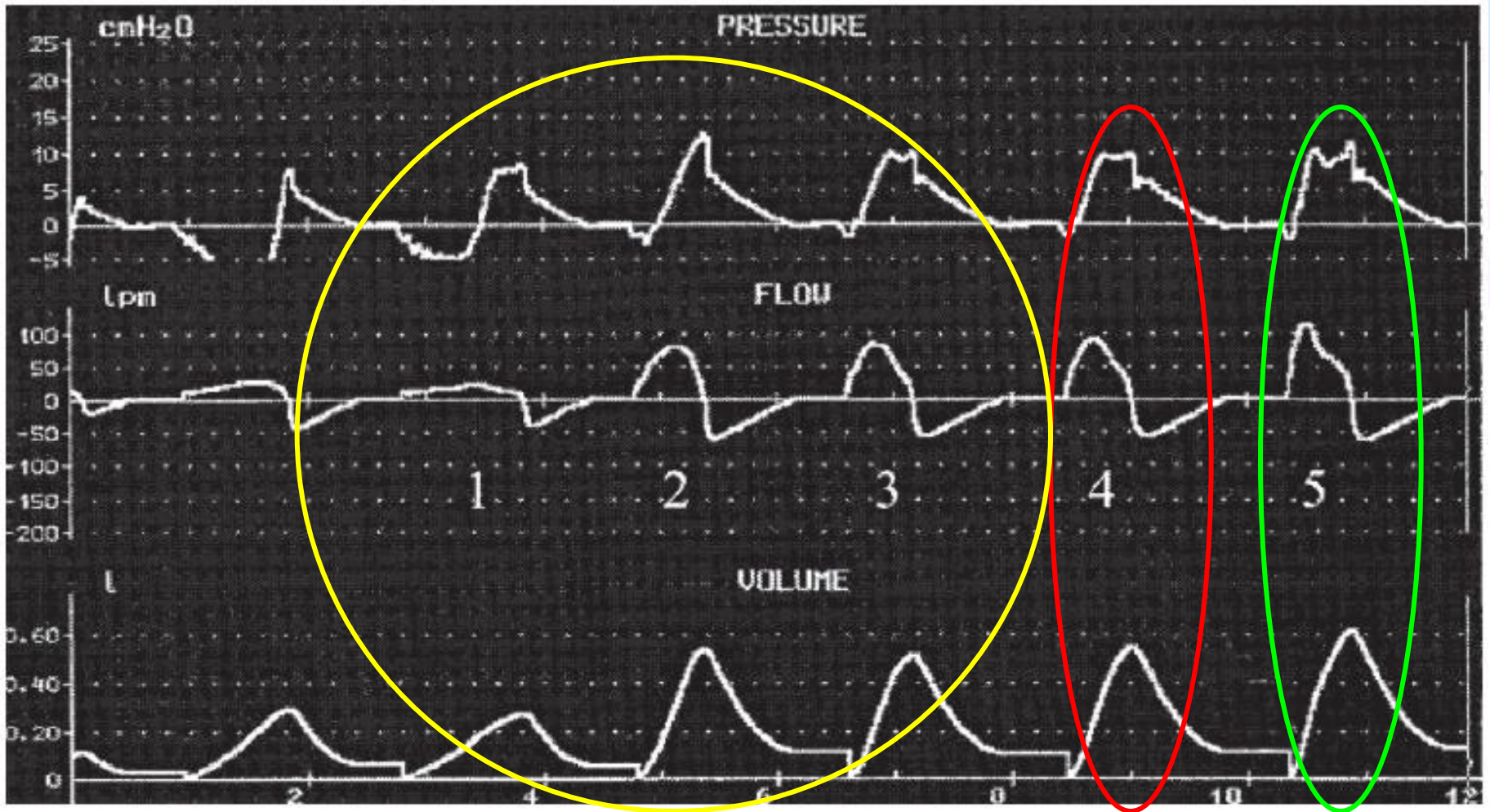
- La asincronía durante esta fase se producirá siempre que la demanda de flujo del paciente no sea suplida por el flujo aportado por el ventilador.
- Esto depende sobretodo del tiempo de rampa, siendo los tiempos muy cortos así como los prolongados los que producen asincronías.
- La forma de la curva de flujo nos puede indicar esta asincronía: cualquier desviación de la forma descendente de la curva de flujo nos alertará.
- Un flujo reducido nos produce asincronía tanto como un flujo muy largo puede provocar taquipnea
- Los flujos elevados son seleccionados con la intención de acortar el tiempo inspiratorio y dar más tiempo a la espiración evitando la autoPEEP.
- Los flujos elevados pueden generar efecto de doble trigger visto como una doble inspiración sin espiración entre medias.

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

ASINCRONIA DURANTE LA FASE DE PRESURIZACIÓN

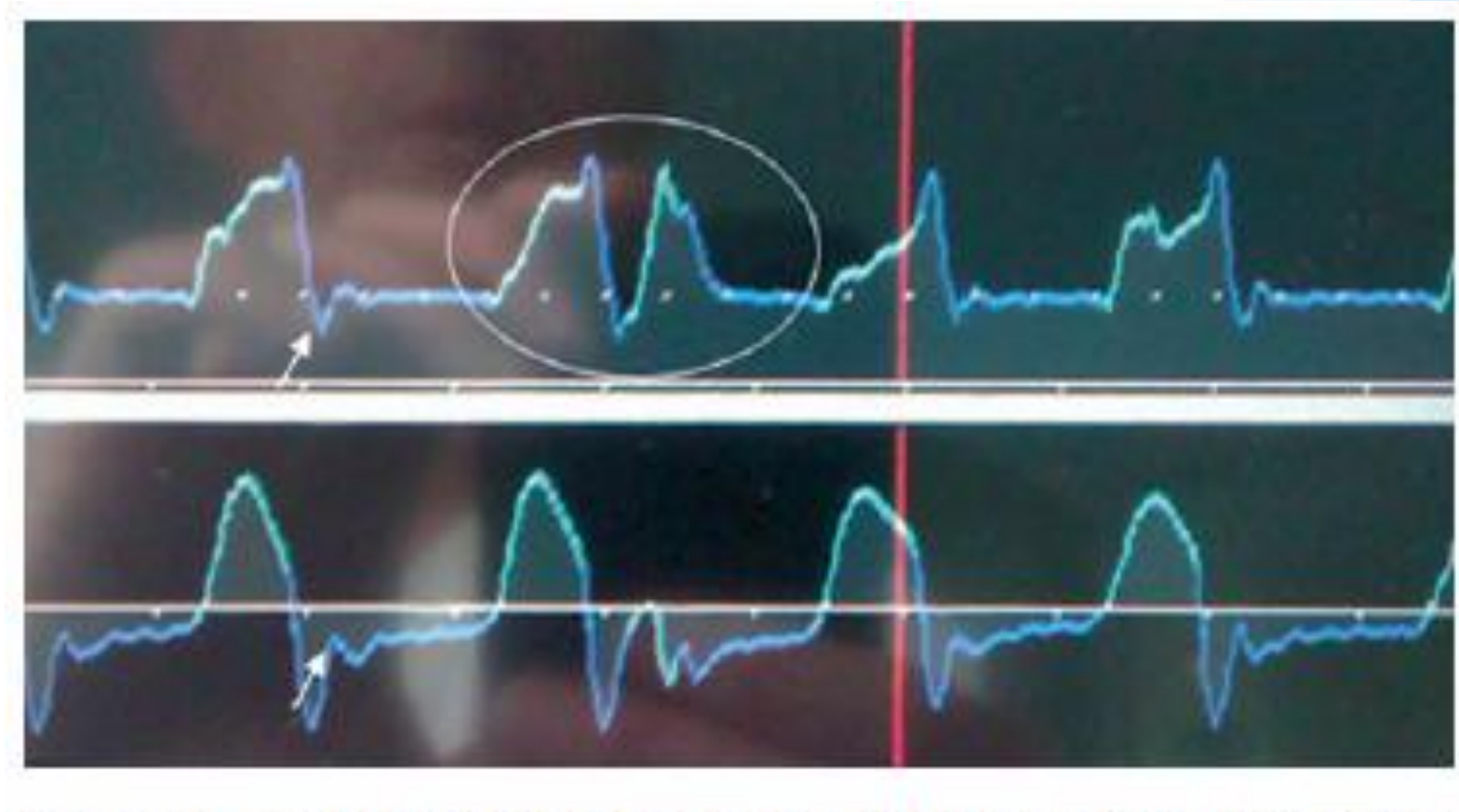


VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

DOBLE TRIGGER



La asincronía espiratoria se produce cuando el tiempo inspiratorio mecánico precede o excede el tiempo inspiratorio neural:

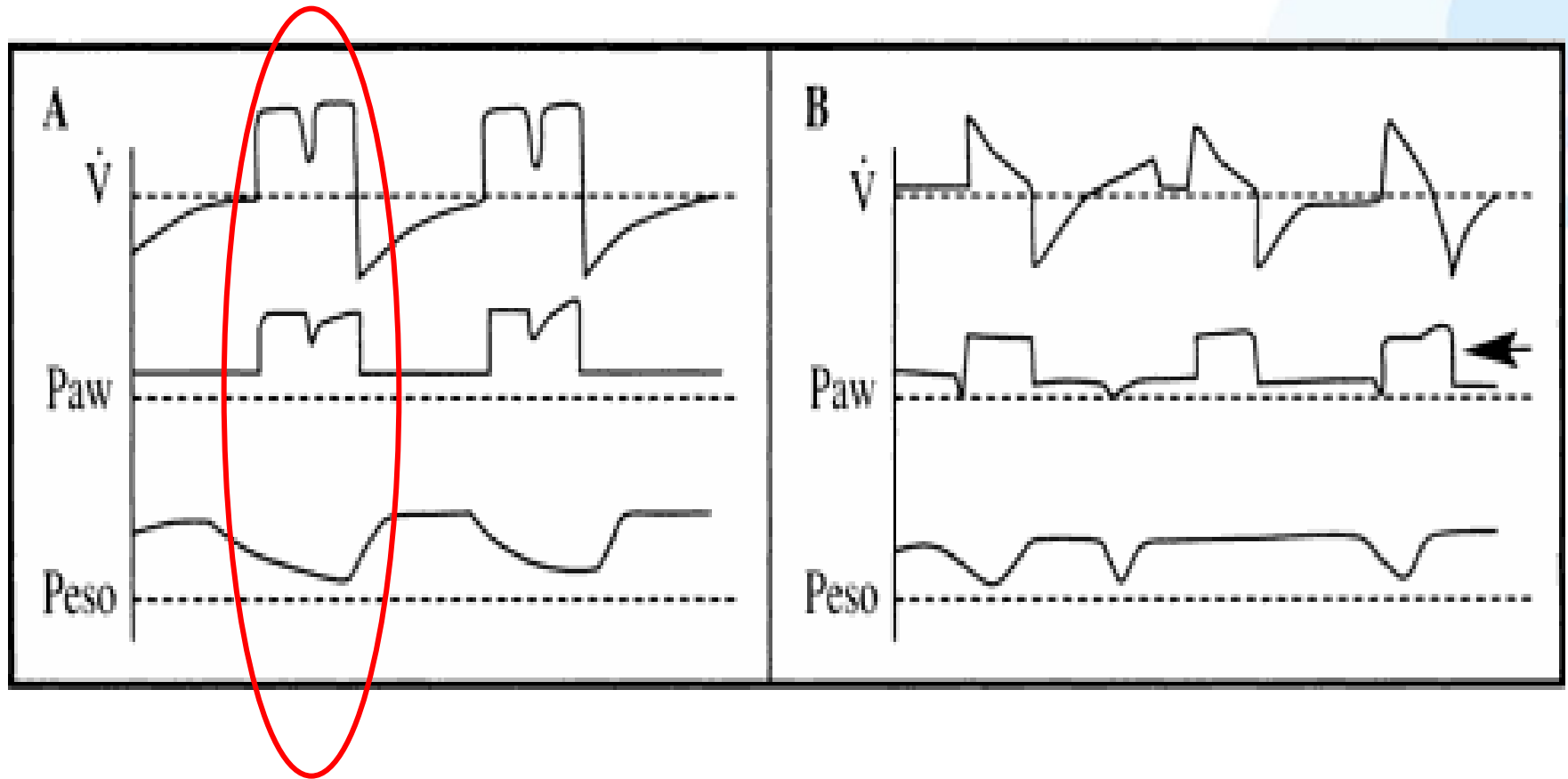
- Tiempo inspiratorio mecánico < tiempo inspiratorio neural: el paciente seguirá inspirando sin el soporte del respirador que ha ciclado a espiración.
 - Causas: IPAP muy baja, constante de tiempo del sistema respiratorio baja, criterio de ciclado a espiración elevado e hiperinsuflación (disminuye el gradiente de flujo y el flujo en sí)
 - En la curva de flujo después del descenso inicial vemos un nuevo aumento que indica el esfuerzo inspiratorio del paciente.
- Tiempo inspiratorio mecánico > tiempo inspiratorio neural: el paciente intenta espirar mientras el respirador sigue suministrando un flujo.
 - Difícil de ver en la curva de flujo. En la curva de presión durante la inspiración se puede observar una pequeña elevación al final de la misma que indica contracción de los músculos espiratorios.
 - La repercusión es más notable en los pacientes con obstrucción al flujo aéreo porque aumenta su hiperinsuflación produciendo también asincronía por trigger.
 - Causas: IPAP excesiva, constante de tiempo prolongada y criterio de ciclado a espiración bajo.
 - Lo evitamos en paciente con obstrucción al flujo aéreo con criterios de ciclado más elevados y en pacientes con constantes de tiempo cortas (lesión pulmonar aguda) disminuyendo los criterios de ciclado.

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

Tiempo inspiratorio mecanico < tiempo inspiratorio neural

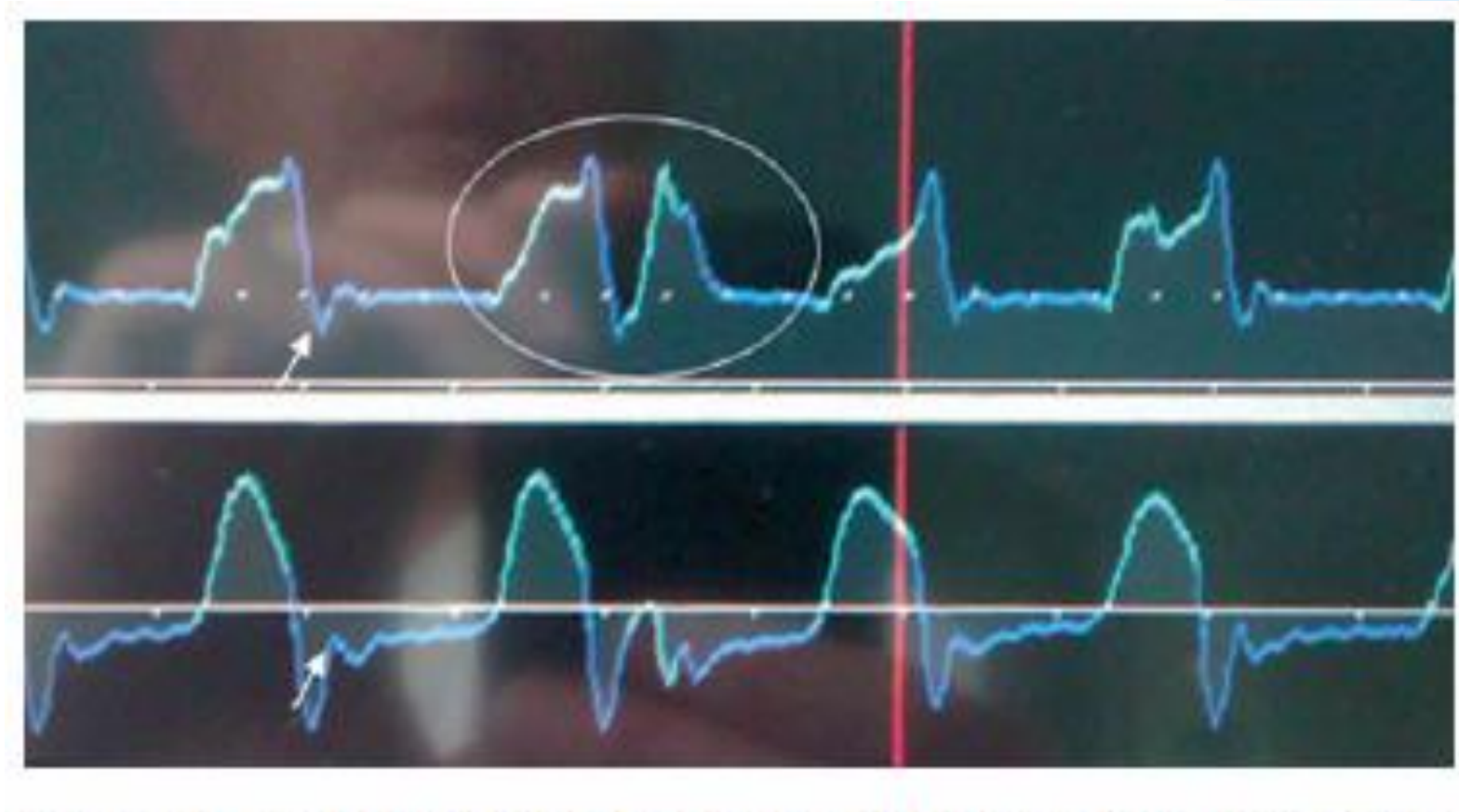


VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

DOBLE TRIGGER

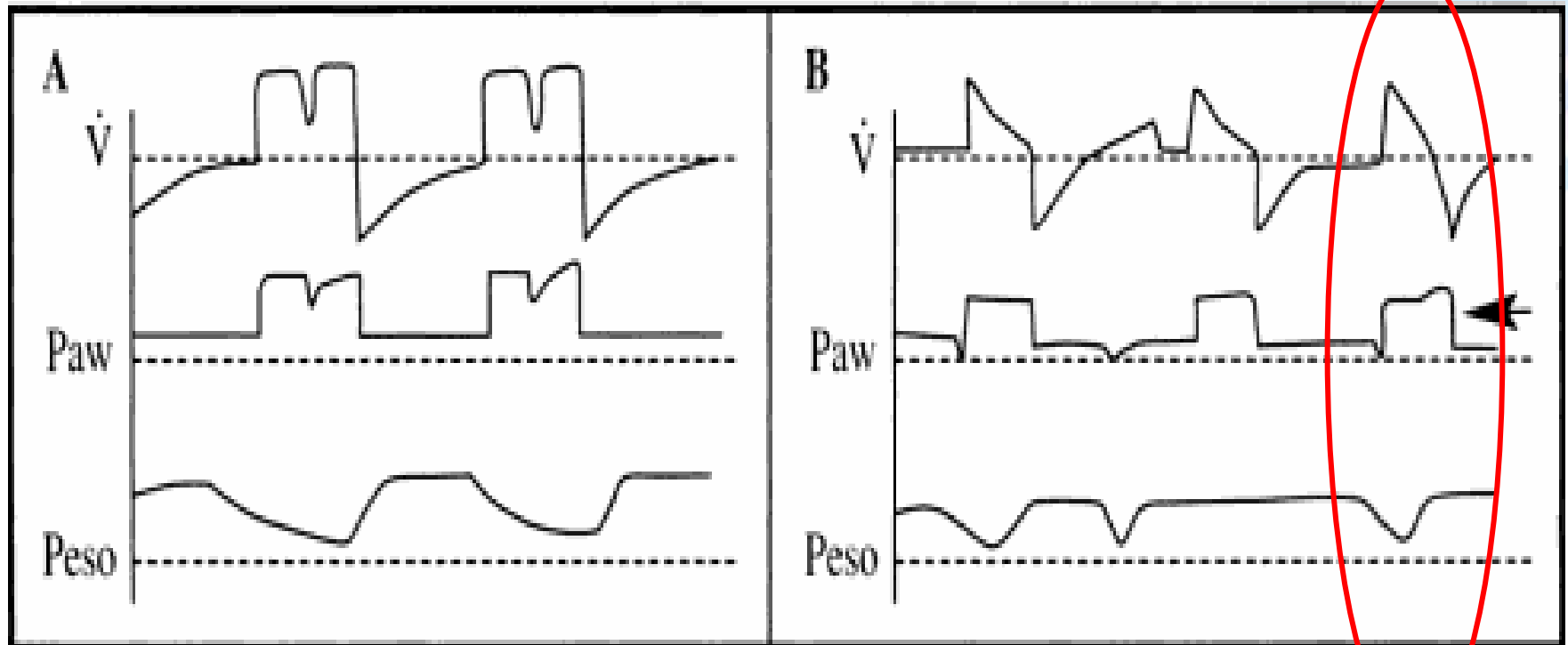


VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

Tiempo inspiratorio mecanico > tiempo inspiratorio neural

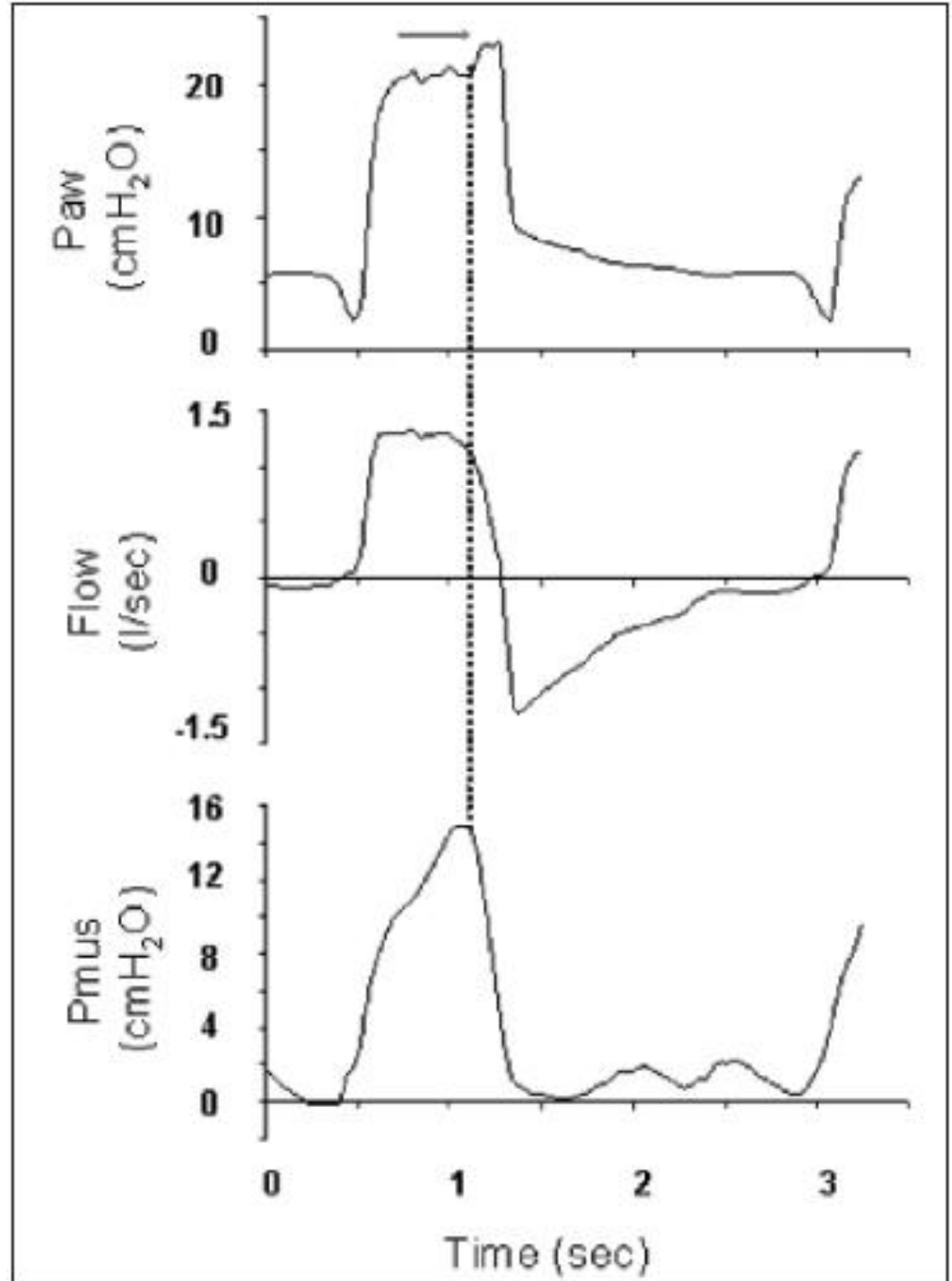


VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

Tiempo inspiratorio
mecanico > tiempo
inspiratorio neural



INFLUENCIA DE LA INTERFACE EN LAS ASINCRONIAS

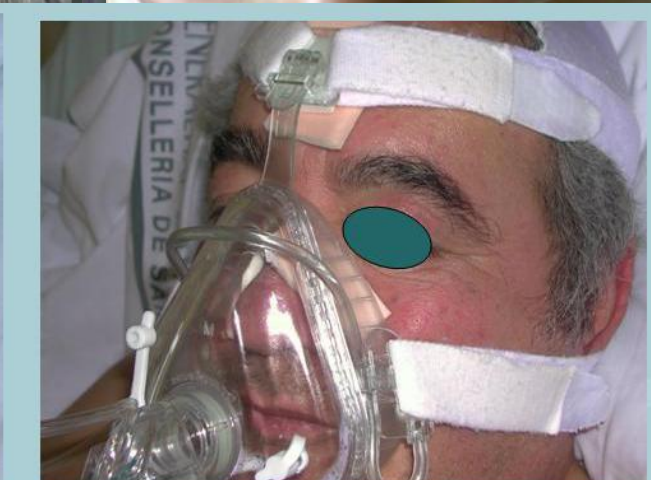
- 6 tipos de mascarillas comercializadas.
- Las más usadas en agudos son las oronasales porque alcanzan mayores presiones y tienen menos fugas pero son menos confortables y producen más lesiones faciales.
- Es crucial evitar las fugas para disminuir las asincronías y usar respiradores que puedan compensar las que existen.
- También es importante evaluar el espacio muerto tanto estático como dinámico. Este último es el responsable de la reinhalación la cual se evita con valvular antirebreathing y con presiones espiratorias más elevadas.

VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna





INFLUENCIA DE LA HUMIDIFICACIÓN EN LAS ASINCRONIAS

- Es necesario el acondicionamiento de los gases inspirados para el adecuado funcionamiento ciliar y en las características reológicas del moco respiratorio.
- Poseemos 2 tipos de humidificadores:
 - HME o narices: intercambiadores de calor-humedad.
 - Humidificadores activos.
- Los HME restan eficacia a la VMNI en la disminución del esfuerzo inspiratorio sobretodo debido al aumento de espacio muerto.
- Son preferibles los de humidificación activa



INFLUENCIA DE LA REINHALACIÓN DE CO₂

- El uso de rama única en los ventiladores de VMNI permite que exista la posibilidad de reinhalación de CO₂.
- Si esto ocurre aumenta el impulso ventilatorio desencadenando asincronías.
- Los máximos determinantes de esto son el tiempo espiratorio y el flujo en el circuito en la espiración.
- Se puede minimizar:
 - Si el puerto espiratorio se encuentra en la mascarilla.
 - Si el oxígeno se administra en la mascarilla.
 - Con un nivel de EPAP mínimo por encima de 4 cc H₂O.
 - Con válvula antirebreathing.

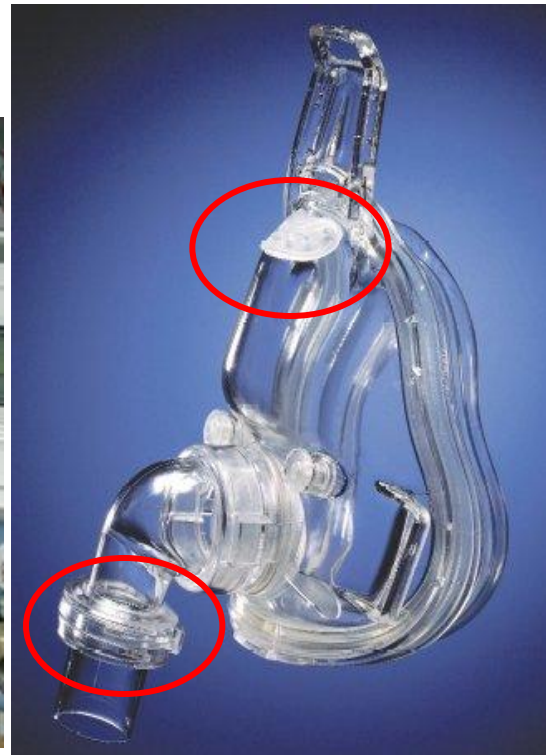
VI

Escuela de Verano

de Residentes de Medicina Interna

VALVULA ANTIREINHALACIÓN

Ya sea en la mascarilla o como pieza independiente en la tubuladura, tenemos que asegurarnos de que tiene un mecanismo para el lavado del aire dentro de la mascarilla en cada ciclo respiratorio.



RESUMEN

- El éxito de la VMNI reside en la adaptación entre ventilador y paciente.
- Las asincronías son unas de las causas de fracaso y se dividen en :
 - Del trigger inspiratorio.
 - En la fase de reclutamiento
 - Espiratorias.
- La elección del material más adecuado para nuestro paciente también influye sobre las asincronías.