

I Edición del Curso de Ventilación No Invasiva:

“Aprendiendo... ¿lo de siempre?”

Dra. Estefanía Galera. Neumología. CHGUV.

Asincronías: Descifrando el Lenguaje del Ventilador

Una guía visual para la interacción paciente-respirador en VNI



Dos Bombas, Una Respiración

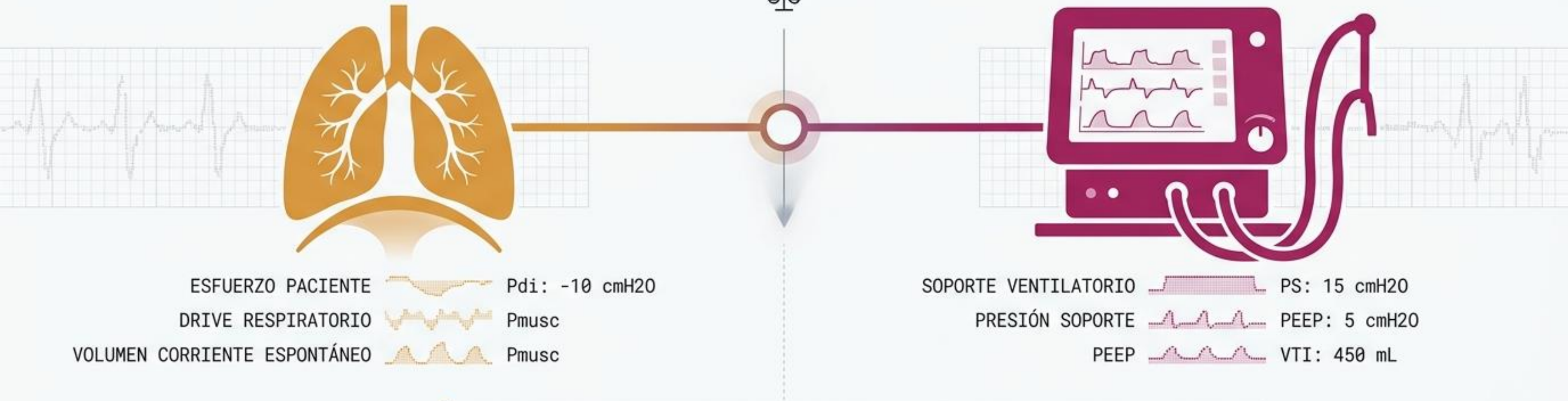
Al administrar VNI, dos bombas ventilatorias actúan conjuntamente.
Lo ideal es que funcionen en perfecta armonía.

La Bomba Neural

← ARMONIA IDEAL →



La Bomba Mecánica



ESFUERZO PACIENTE Pdi: -10 cmH2O

DRIVE RESPIRATORIO P_{musc}

VOLUMEN CORRIENTE ESPONTÁNEO P_{musc}

SOPORTE VENTILATORIO PS: 15 cmH2O

PRESIÓN SOPORTE PEEP: 5 cmH2O

PEEP VTI: 450 mL

¿Qué es la asincronía?

Una falta de coordinación que refleja una discrepancia entre las necesidades del paciente (bomba neural) y el soporte proporcionado por el equipo (bomba mecánica).

Consecuencias: Incomodidad, intolerancia y fracaso del tratamiento.

Morfología normal de las curvas en función del modo ventilatorio que usemos

Antes de identificar errores, debemos conocer el patrón ideal.

Un ciclo normal tiene tres características claves:

1. Curvas regulares y reproducibles
2. Ciclado claro, es decir, inicio y fin bien definidos.
3. Flujo espiratorio que llega a cero (si hay autoPEEP el flujo no llega a cero).

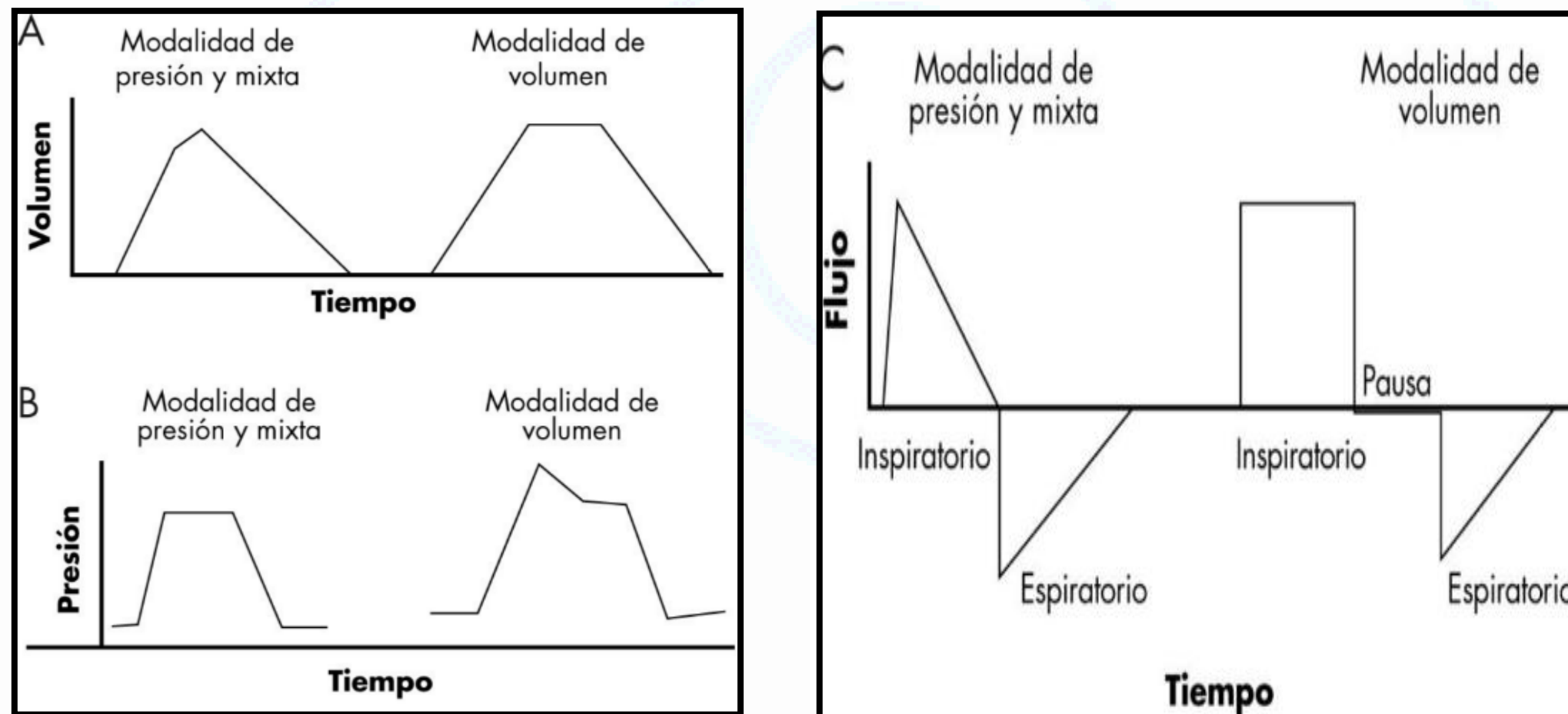
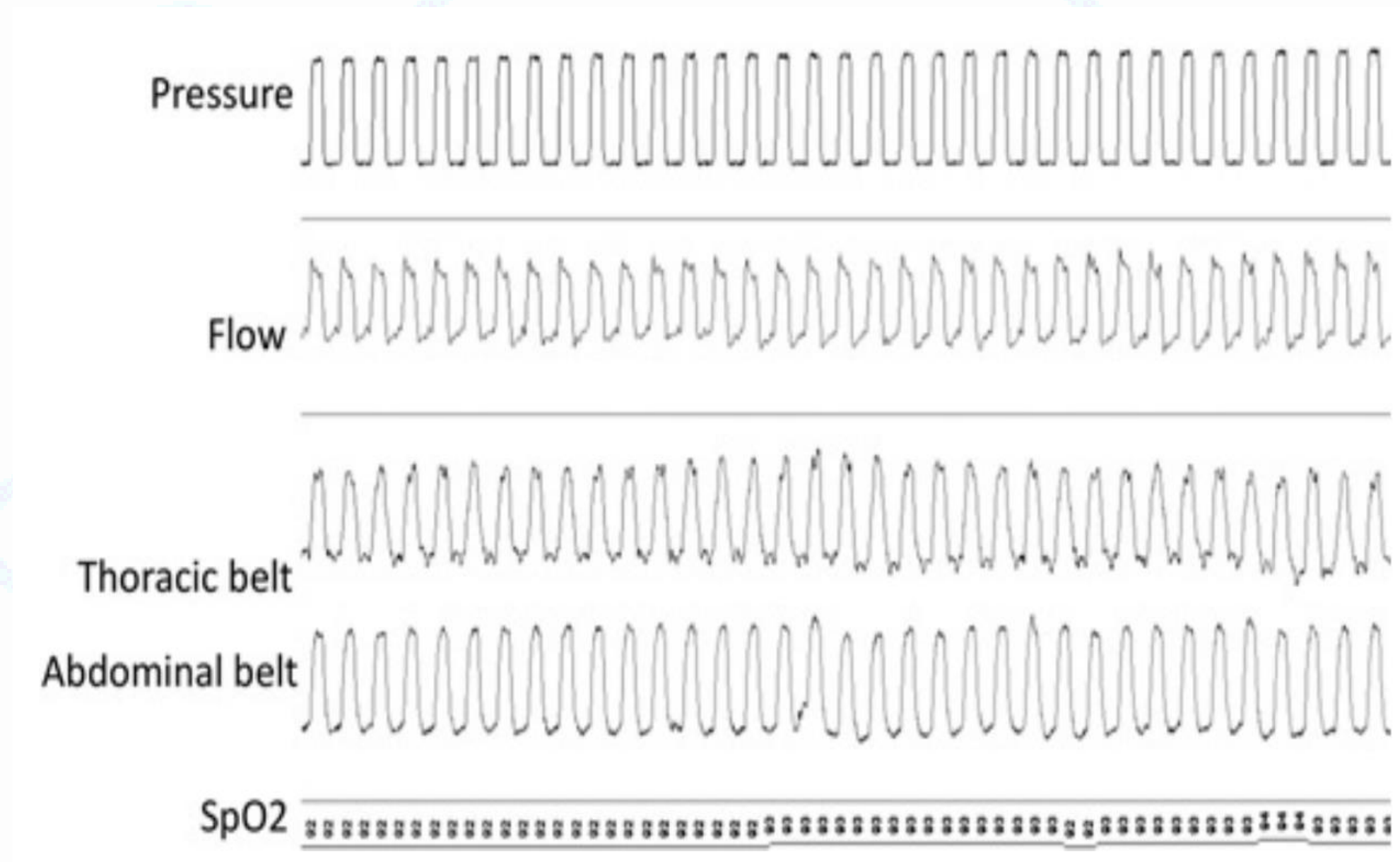


Figura 1. Ventilación controlada por volumen, por presión y mixta. A: curvas de volumen-tiempo. B: curvas de presión-tiempo. C: curvas de flujo-tiempo.

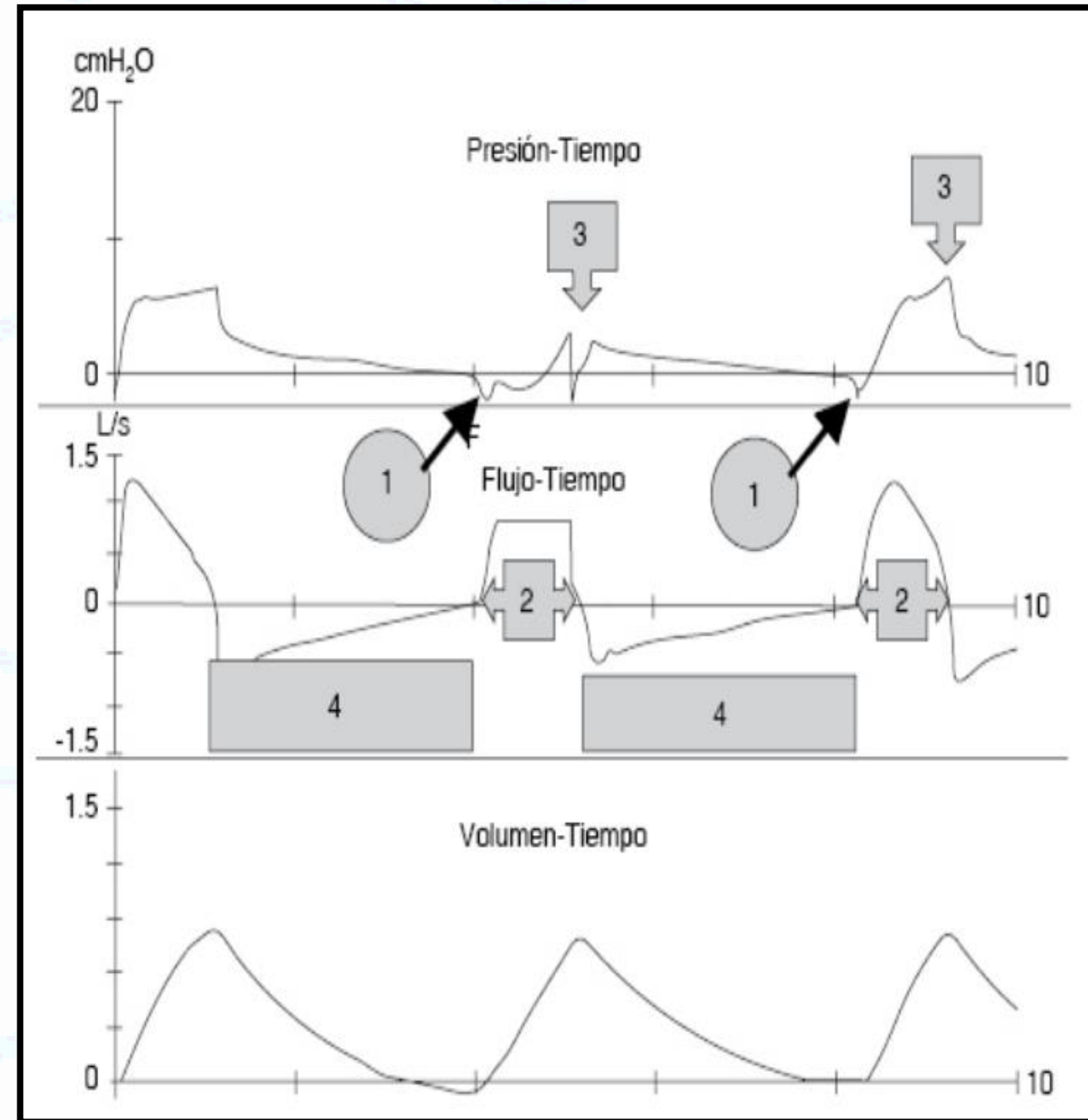
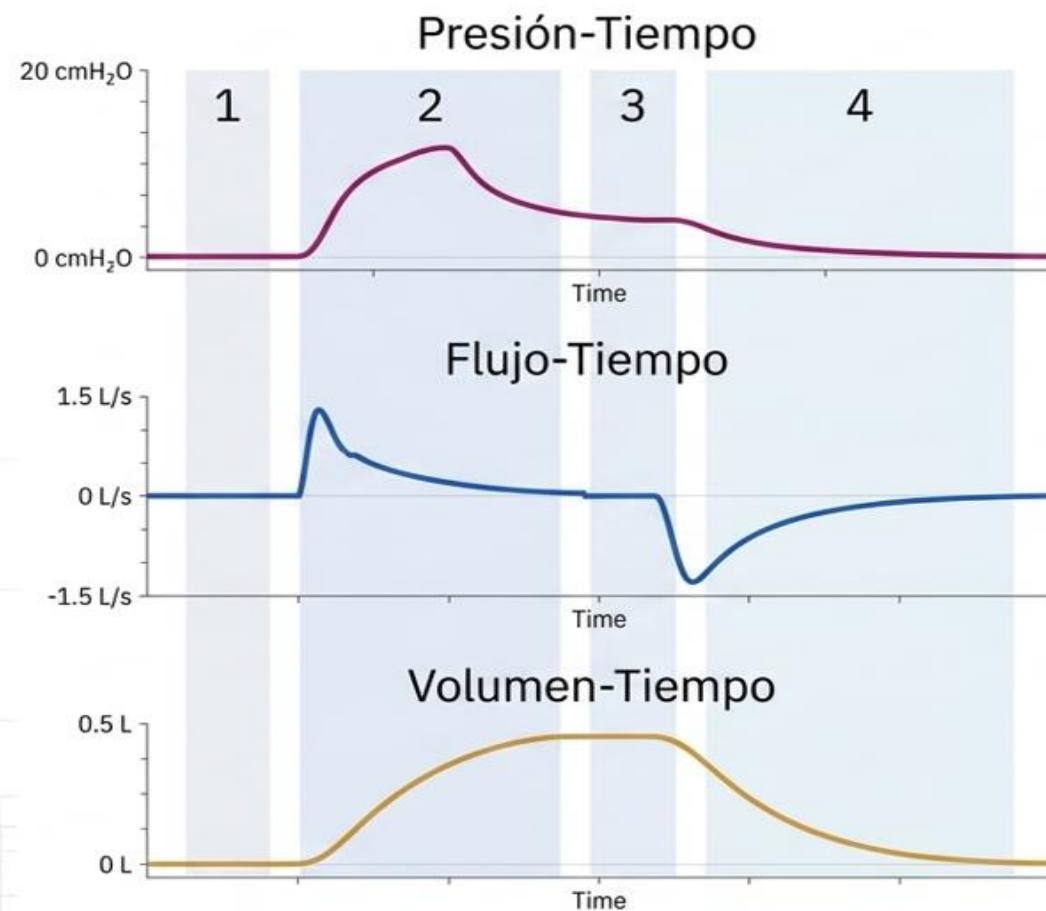
Figura 1. Registro durante la ventilación controlada por presión con mascarilla nasal durante una interacción adecuada paciente-respirador.



Cualquier desviación de este patrón es lo que nos permite identificar las asincronías

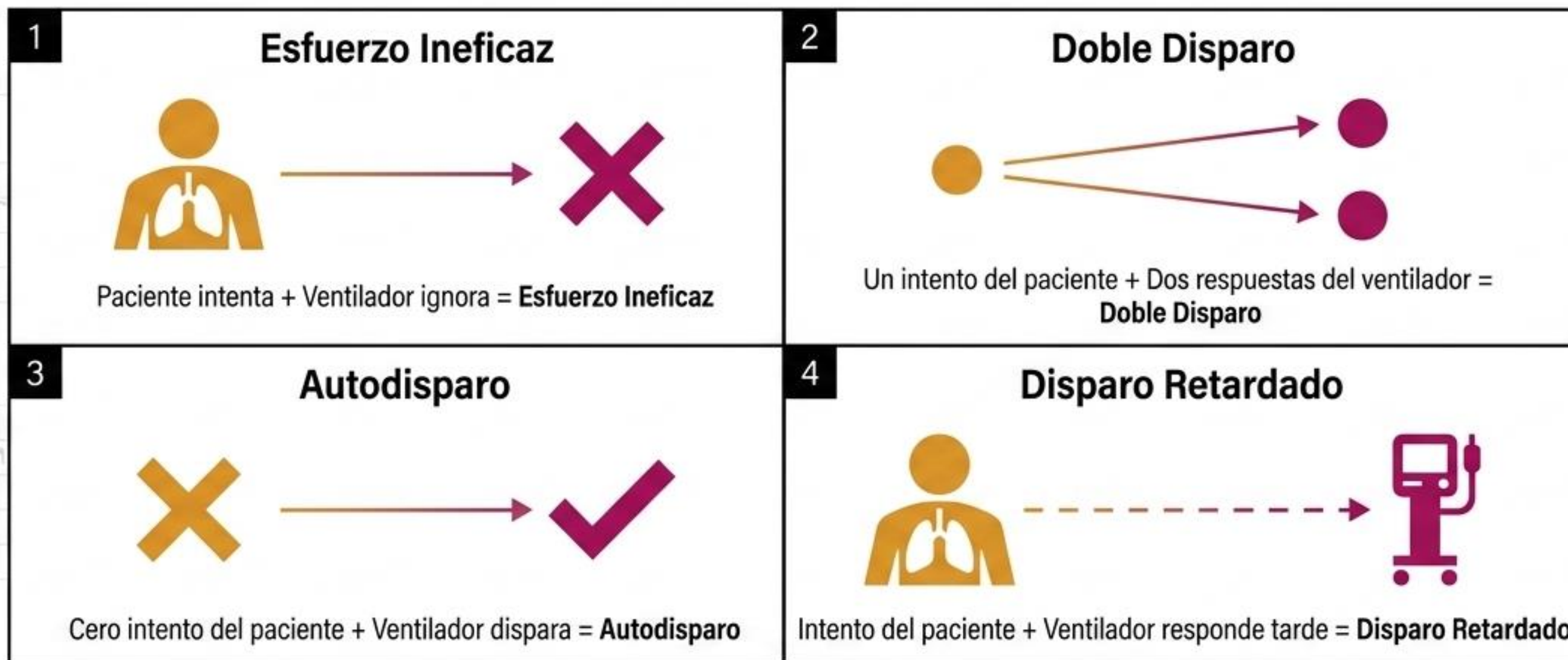
Fases del ciclo respiratorio en el que se pueden presentar los diferentes tipos de asincronía

- **Fase 1: Disparo** (Sensibilidad del equipo vs. esfuerzo)
- **Fase 2: Flujo** (Suministro vs. demanda)
- **Fase 3: Ciclado** (Transición inspiratoria-espирatoria)
- **Fase 4: Espiración** (Descanso y retorno a línea base)



Asincronías de Disparo: El Momento de Activación

Ocurre cuando existe discrepancia entre el esfuerzo inspiratorio del paciente y la activación del ventilador.
Todo depende de la sensibilidad del trigger y el impulso respiratorio.

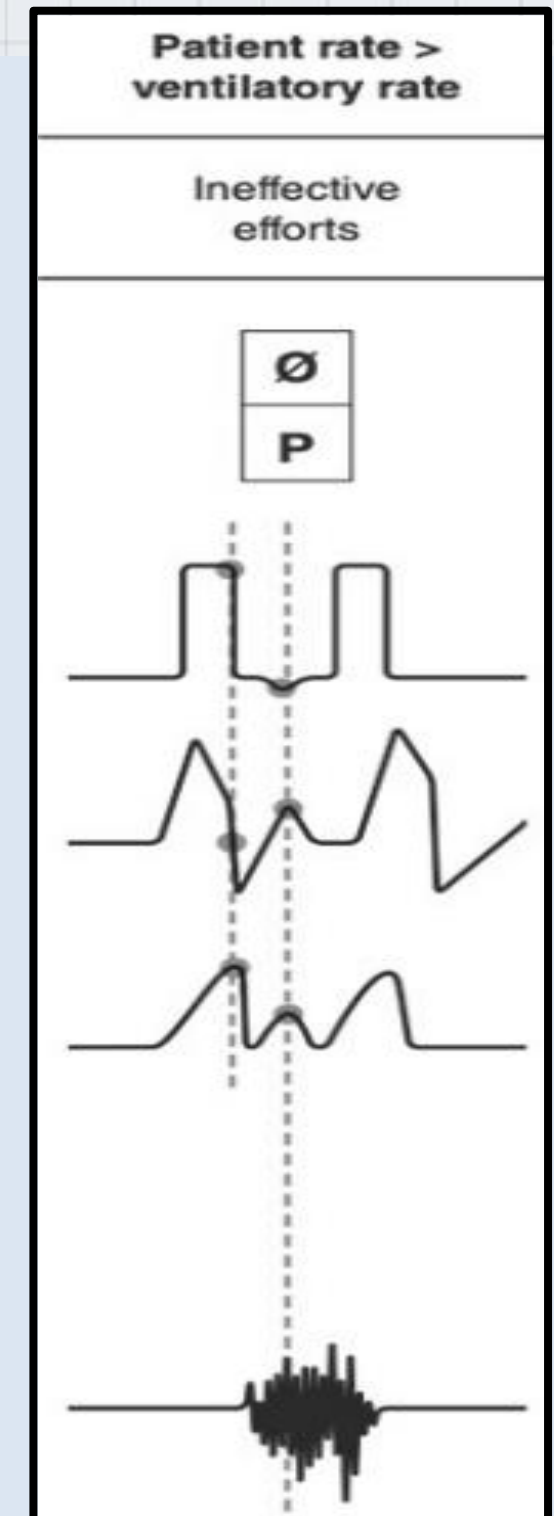
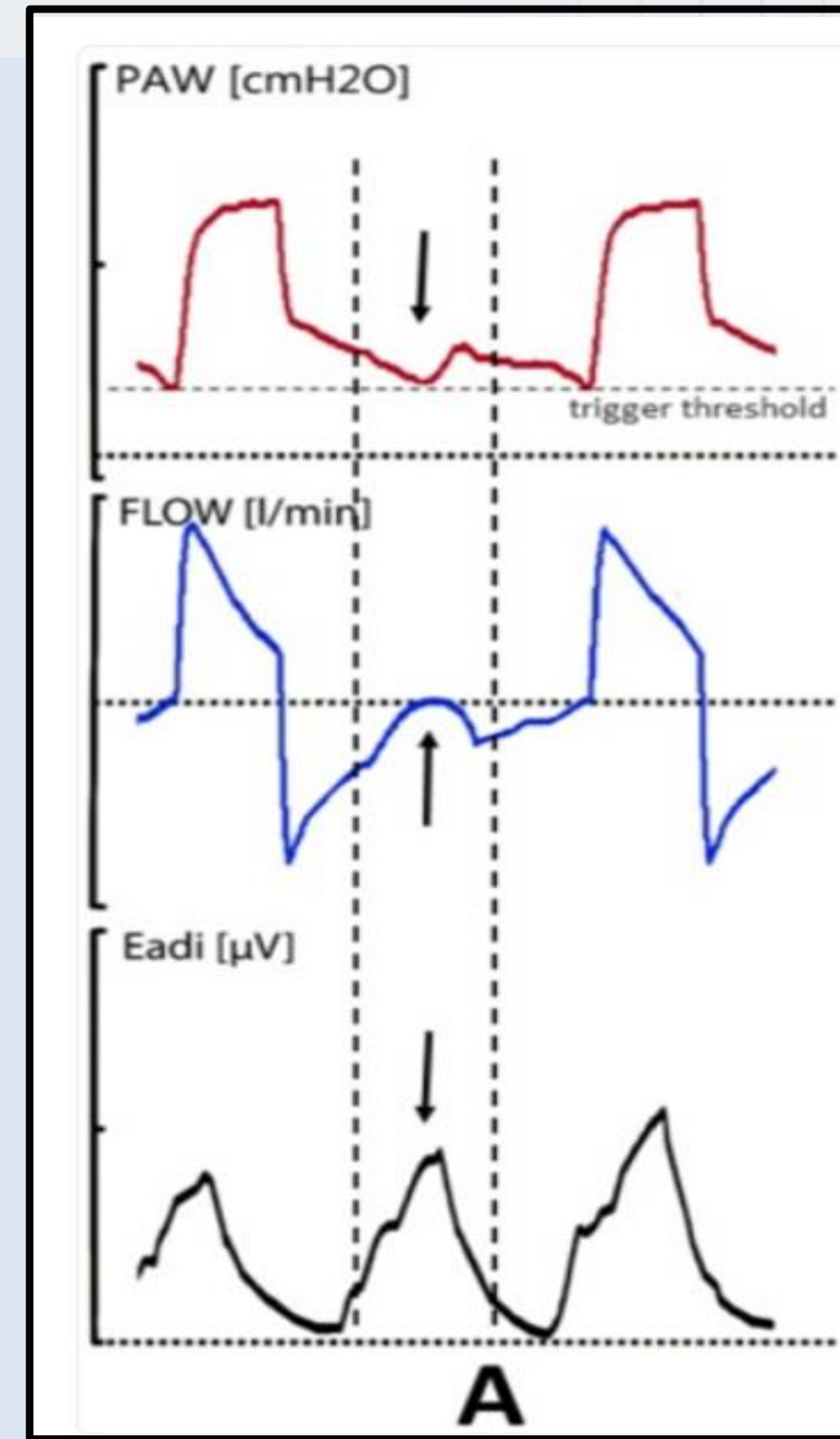


[FASE 1: DISPARO]

* ESFUERZO INEFICAZ

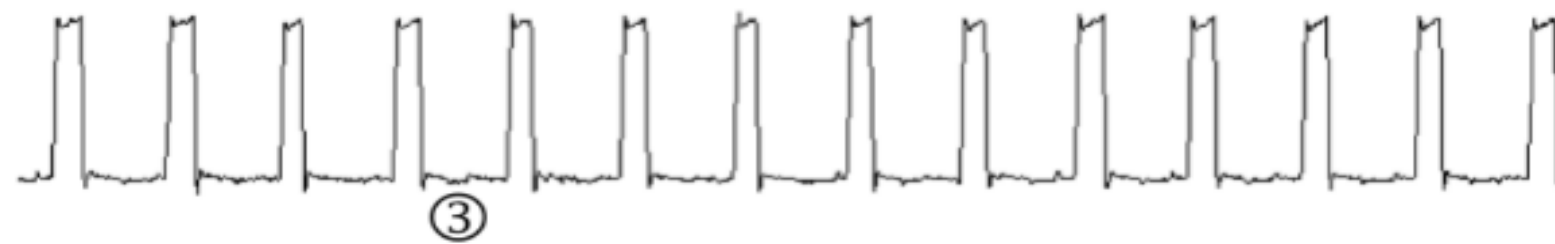
La asincronía más frecuente. El ventilador no logra detectar el esfuerzo del paciente y no proporciona asistencia.

- **Sello Visual:** Una muesca (concavidad hacia abajo) en la onda de flujo espiratorio, NO acompañada de un aumento de presión.
- **Causa Raíz:** Impulso respiratorio débil, trigger poco sensible, o AutoPEEP (el paciente no vence la presión intrínseca).
- **Solución:** Modificar sensibilidad del trigger, añadir PEEP extrínseca, o reducir atrapamiento aéreo.

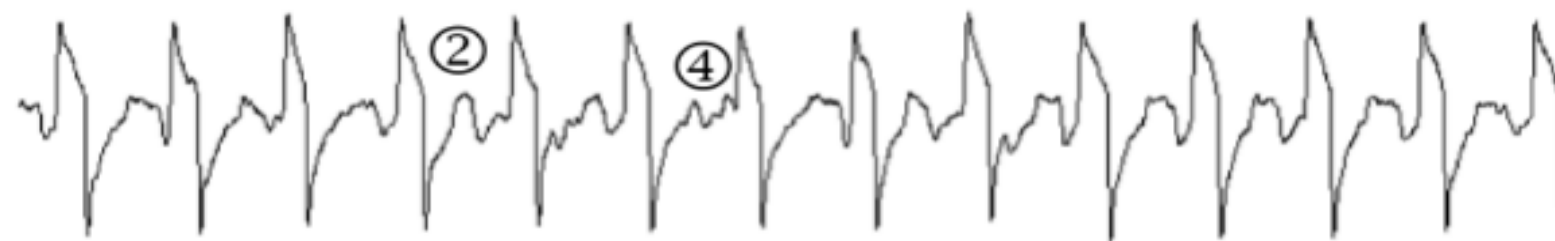


(A) Esfuerzo ineficaz durante la ventilación con presión soporte (PSV).

Patient tracing



Pressure



Flow



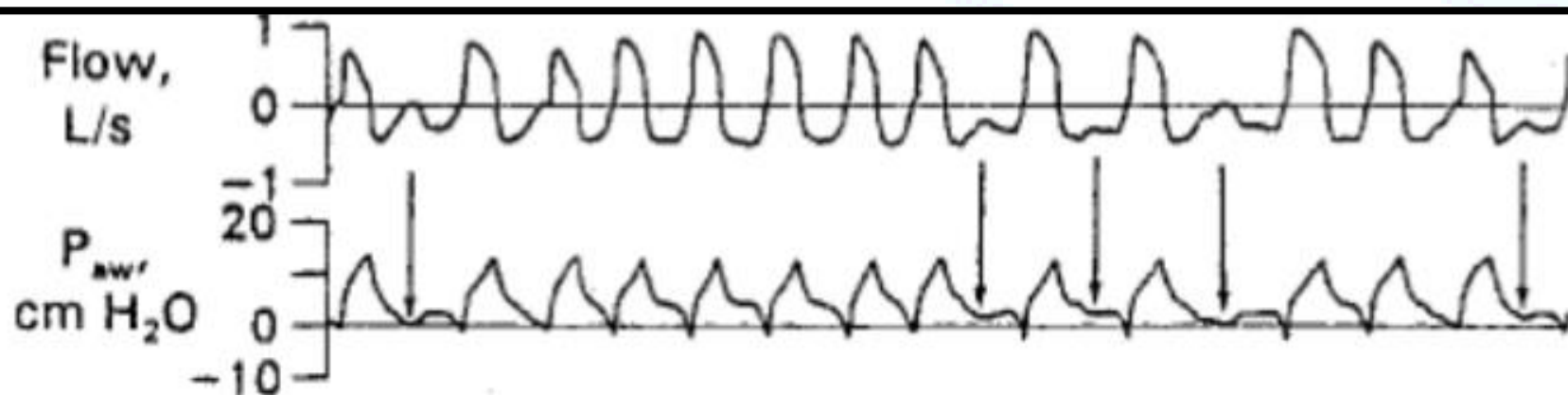
Thorax



Abdomen

Un esfuerzo inspiratorio no va seguido de un ciclo asistido del ventilador.

Hay movimiento de las bandas toracoabdominales (1) y de la curva de flujo (2) sin que se produzca un ciclo asistido en las curvas de presión y flujo (3). El esfuerzo comienza justo antes del inicio del ciclo, y se produce una reducción repentina del flujo espiratorio, generando un **signo delta**. [4]



**** Curva presión/tiempo:** se observa una muesca descendente no acompañada de aumento de presión.

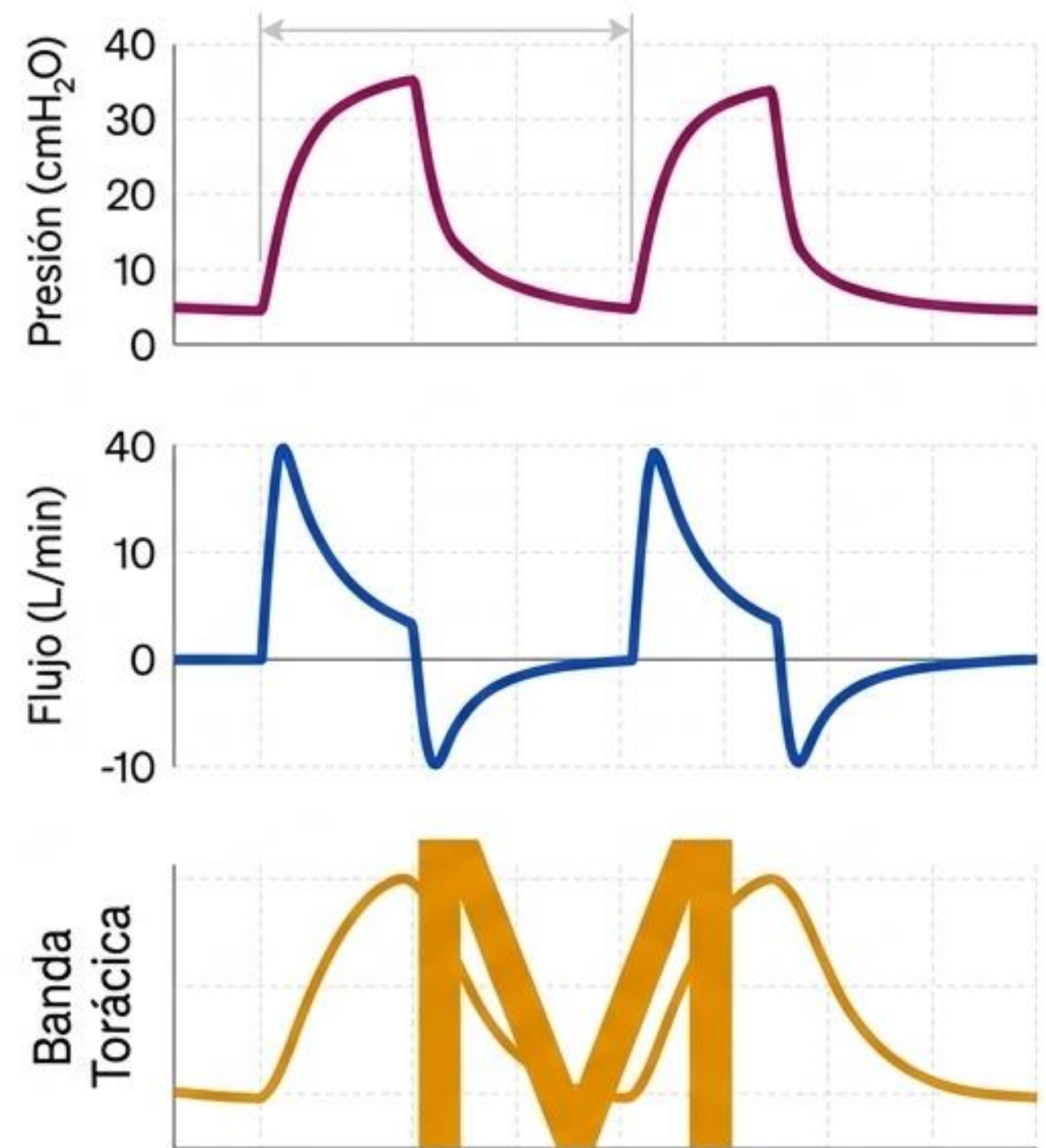
**** Curva flujo/tiempo:** se observa un descenso brusco del flujo espiratorio

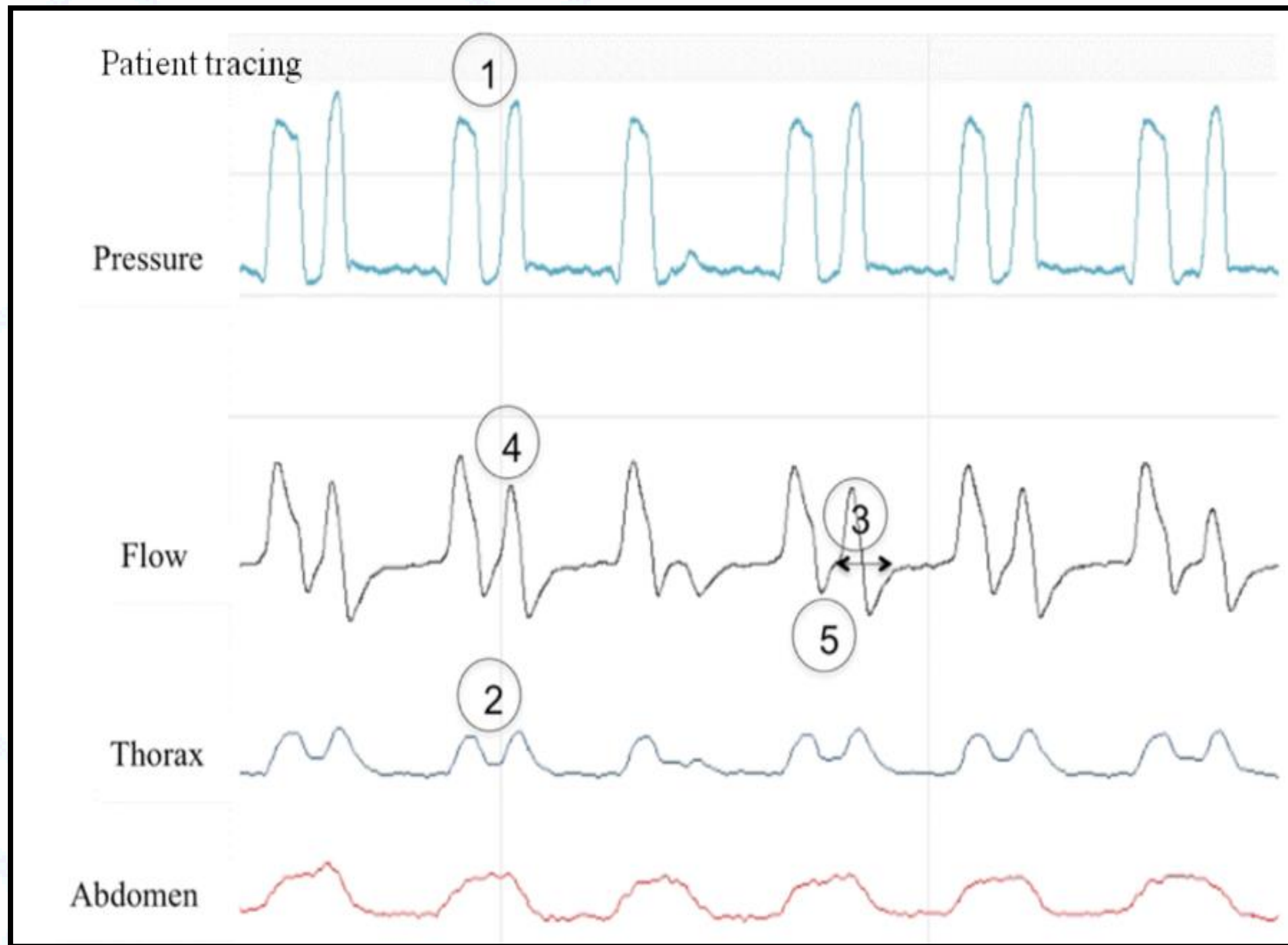
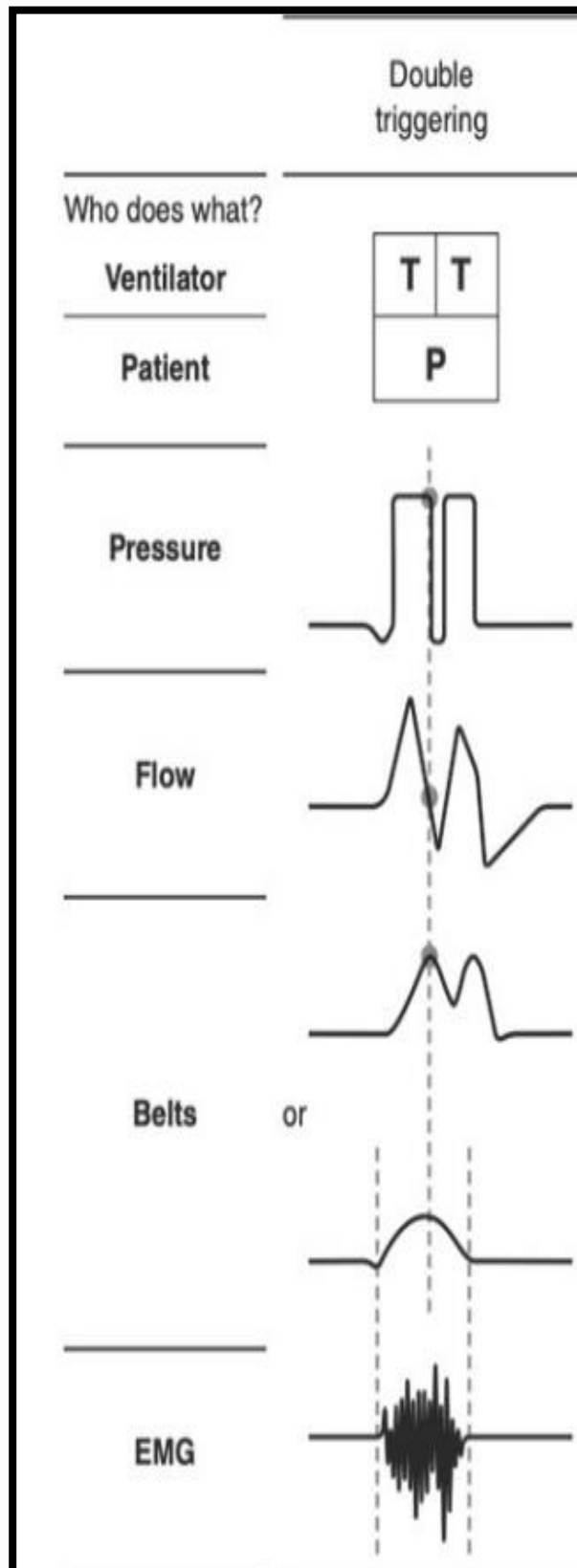
Las flechas representan esfuerzos ineficaces. Nótese deflexión de presión no asistida.

* DOBLE TRIGGER (doble disparo)

Una única inspiración del paciente activa dos insuflaciones mecánicas seguidas, sin tiempo espiratorio entre ellas.

- **Sello Visual:** Dos ciclos en las curvas de presión/flujo, pero una característica forma de M en la banda torácica (un solo esfuerzo continuo).
- **Causa Raíz:** Demanda ventilatoria del paciente alta mientras que el tiempo inspiratorio o volumen del ventilador configurado es insuficiente.
- **Solución:** Ajustar el tiempo inspiratorio y el nivel de soporte a la demanda real del paciente.



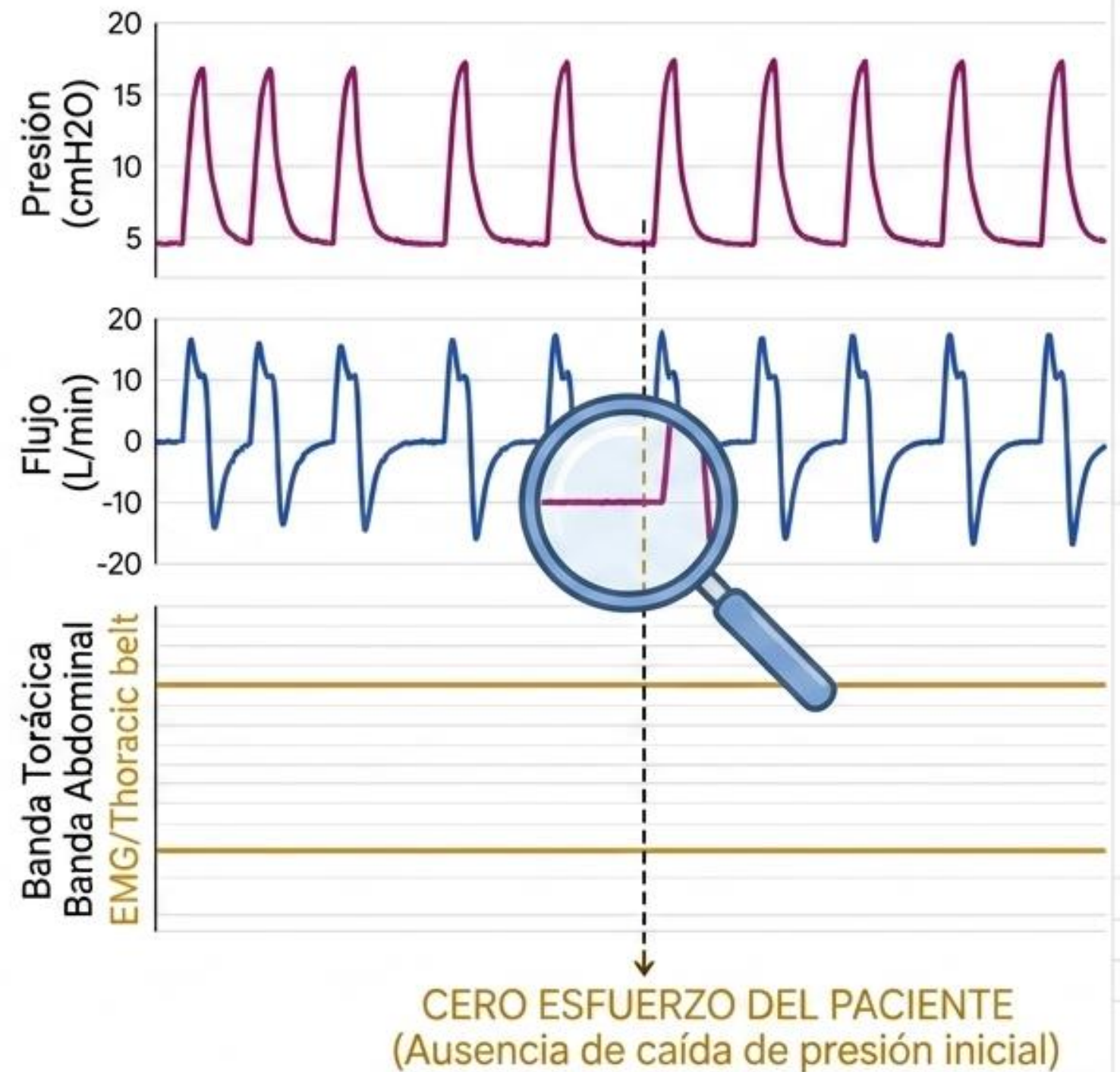


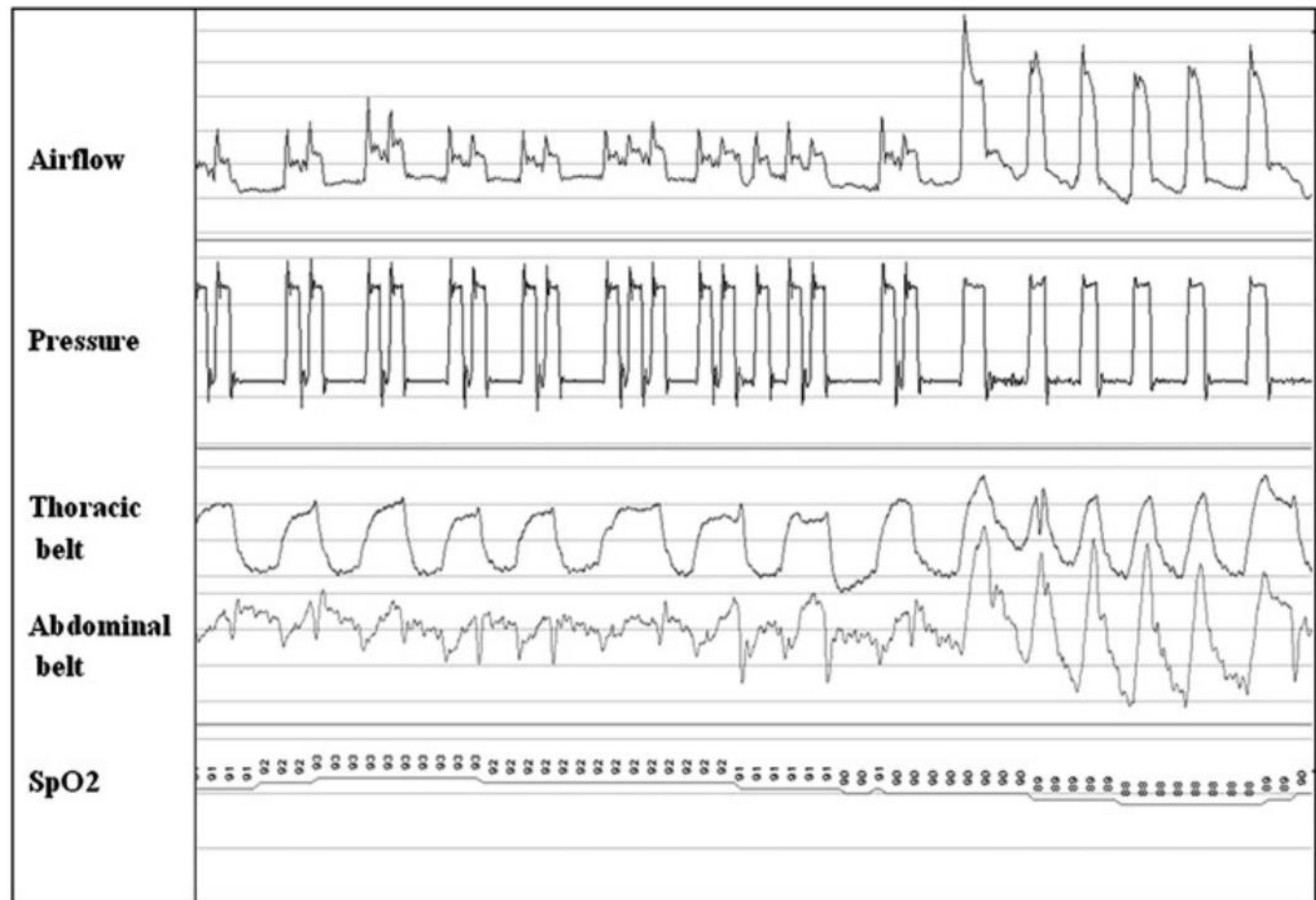
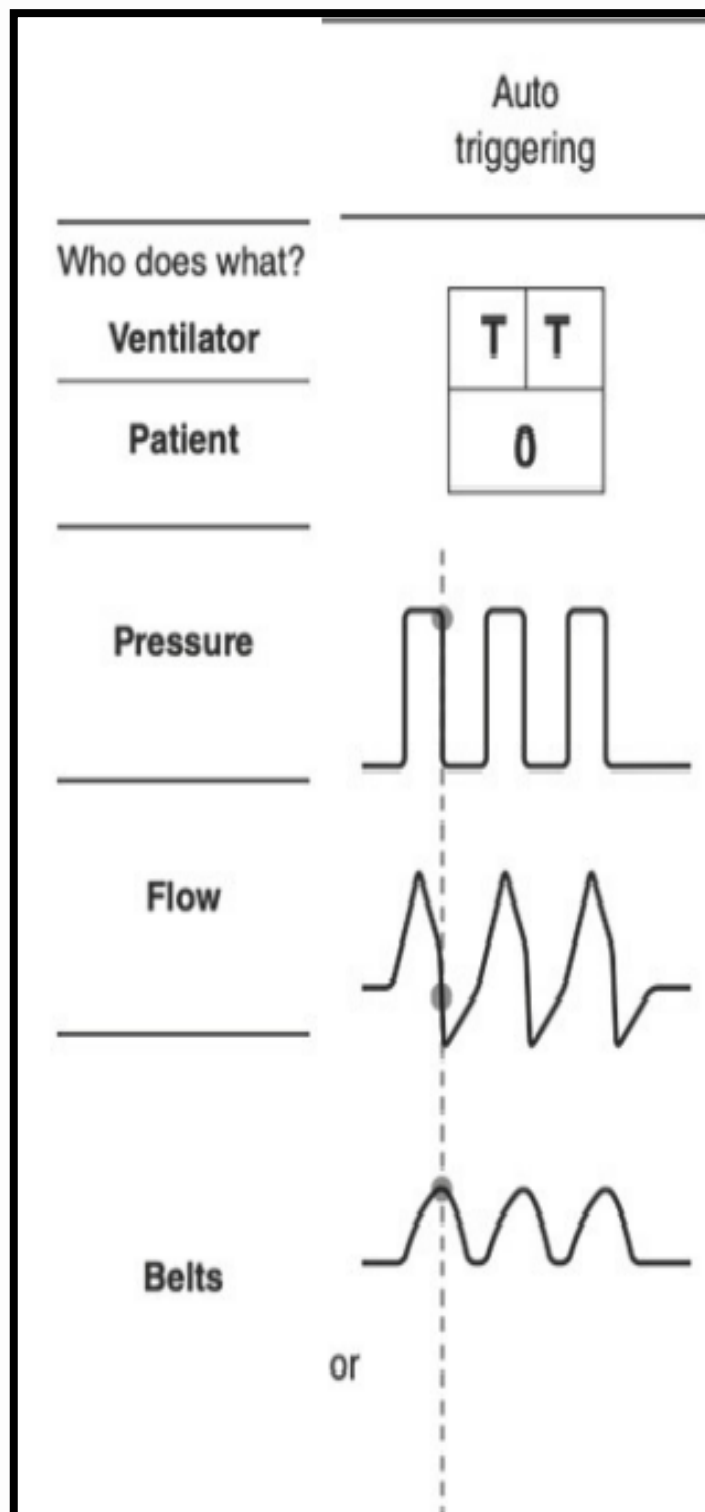
Doble activación durante la ventilación con presión soporte (PSV)

* AUTOTRIGGER (autodisparo)

Hay un disparo del ventilador en ausencia de esfuerzo del paciente. El ventilador administra una respiración que no ha sido activada.

- **Sello Visual:** Ausencia de la caída inicial de presión al final de la espiración. Presurizaciones consecutivas con bandas toracoabdominales **NO SINCRONIZADAS**
- **Causa Raíz:** Fugas (la más común), agua en el circuito, oscilaciones cardíacas, o un trigger excesivamente sensible.
- **Solución:** Reducir fugas, purgar el circuito de agua, o incrementar el umbral de disparo.





Las curvas de presión y flujo son similares durante los ciclos de disparo automático, mientras que los trazados de las bandas toracoabdominales presentan una frecuencia respiratoria menor.

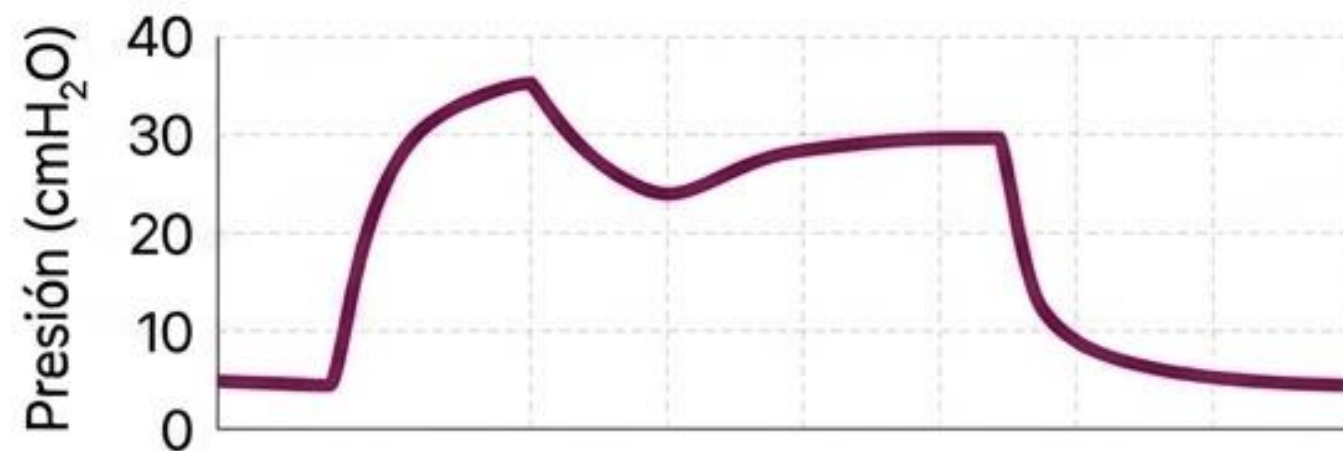
Disparo -> [FASE 2: FLUJO] -> Ciclado -> Espiración

Asincronías Intraciclo: La Fase de Presurización

Una vez iniciado el ciclo, la velocidad y cantidad de aire deben coincidir con lo que el paciente pide.

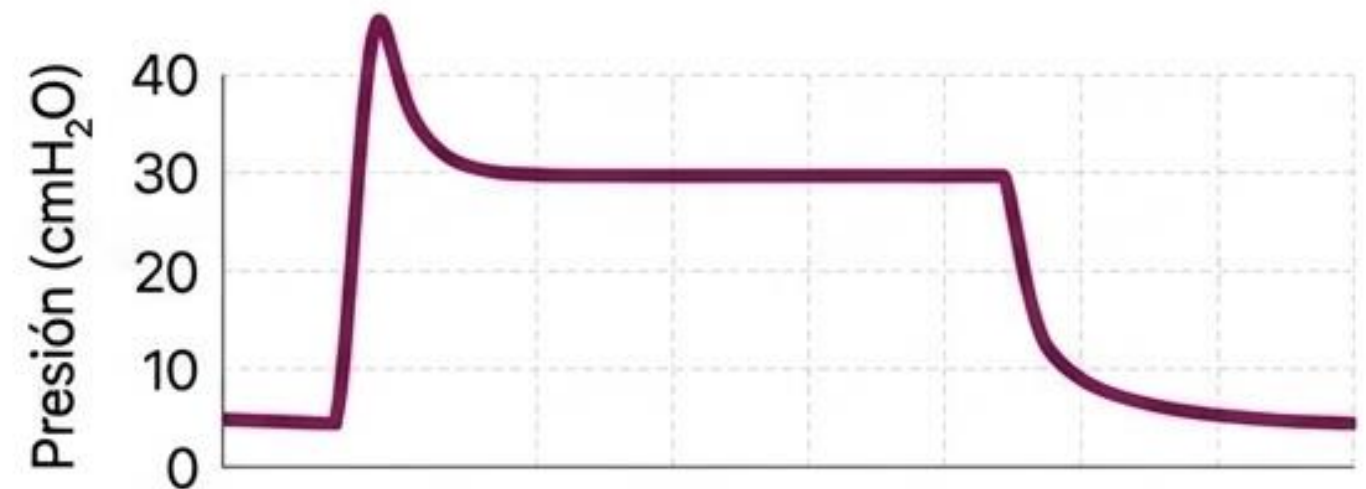
1. Infraasistencia

La demanda de flujo del paciente supera lo que suministra el ventilador. Causa sobrecarga muscular.



2. Sobreimpulso (Overshoot)

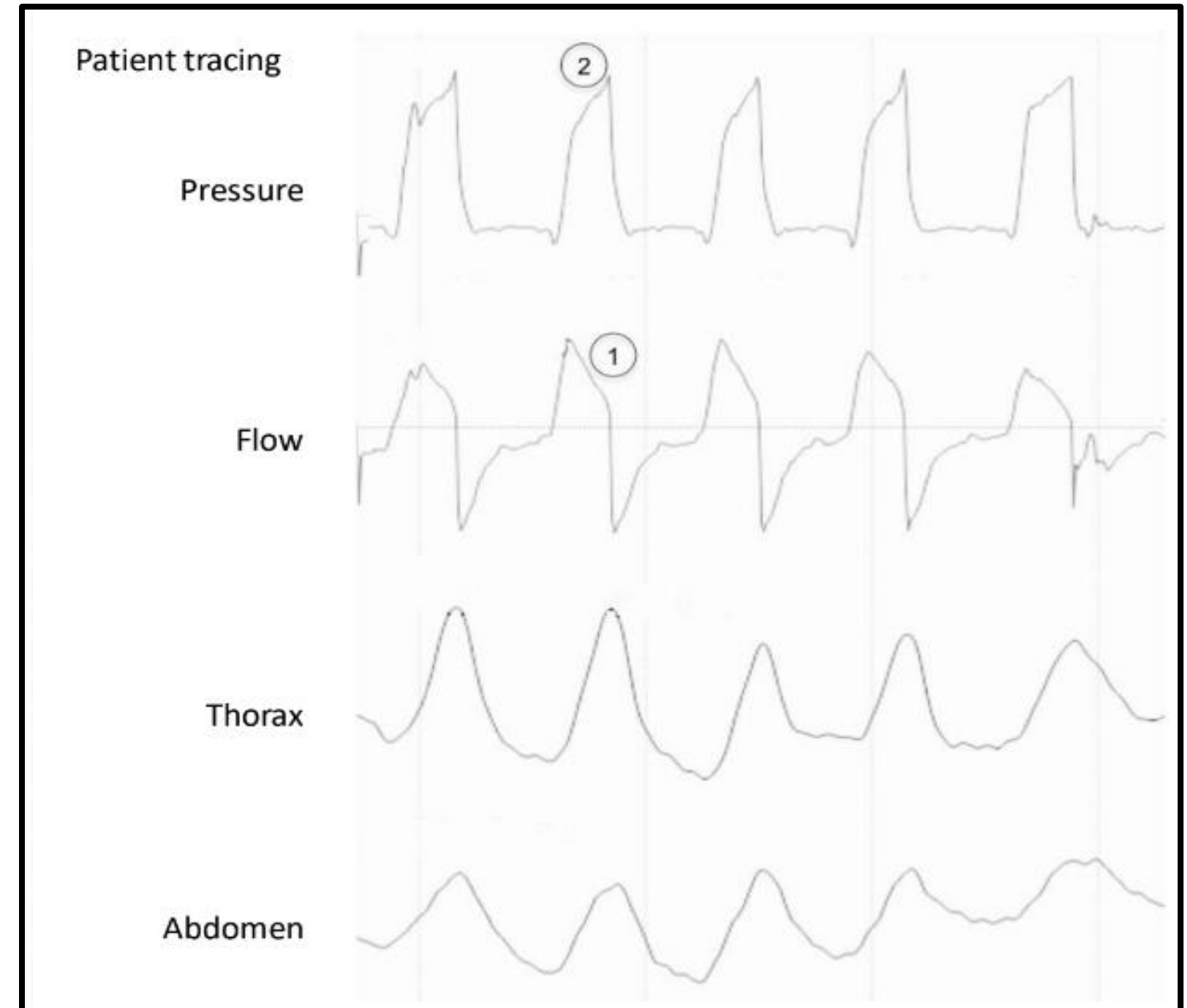
Exceso de presión inicial; el ventilador empuja demasiado rápido frente al esfuerzo del paciente.



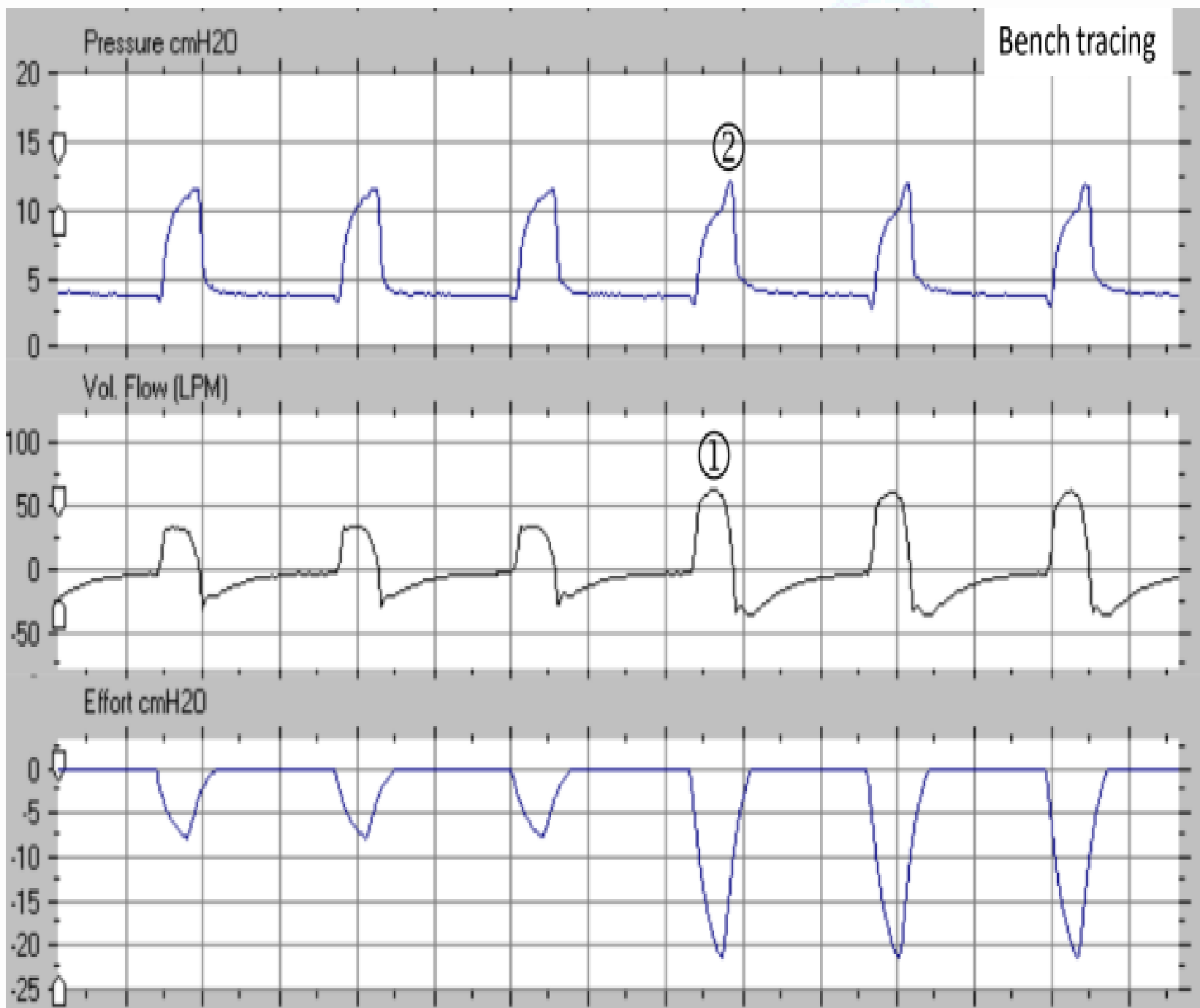
* INFRAASISTENCIA

El paciente sufre de hambre de aire a mitad de la insuflación.

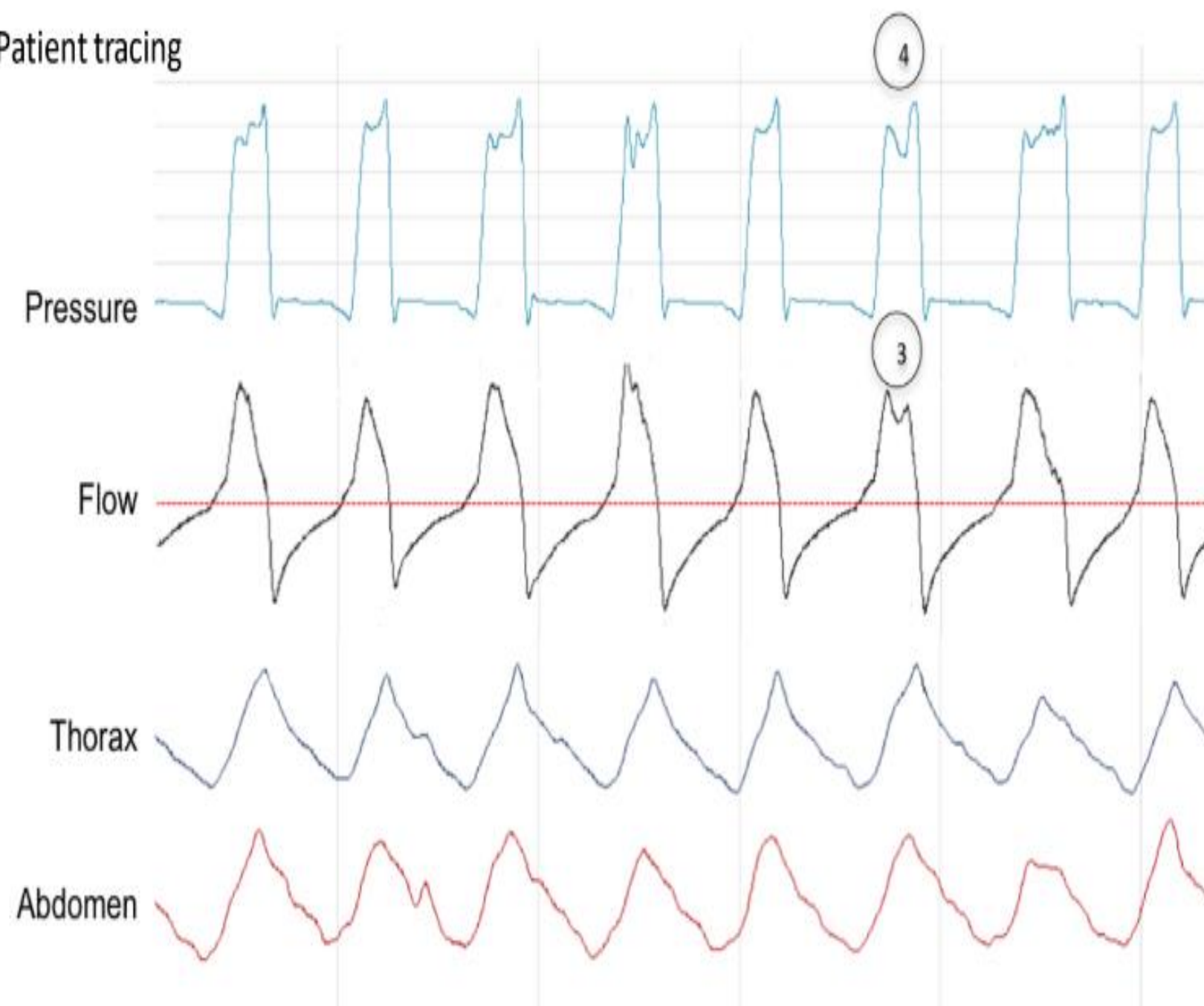
- **Sello Visual:** La curva de presión es atraída hacia abajo (pequeña deflexión negativa) en la segunda mitad del ciclo. Nunca alcanza la meseta ideal de IPAP.
- **Causa Raíz:** Ajuste del flujo a la baja, rampa (tiempo de ascenso) inadecuada, o demandas altas y variables del paciente.
- **Solución:** Incrementar el soporte de presión, ajustar el tiempo de rampa, o corregir la combinación de V_{tidal} y tiempo inspiratorio.



INFRAASISTENCIA EN MITAD DE CICLO



Patient tracing



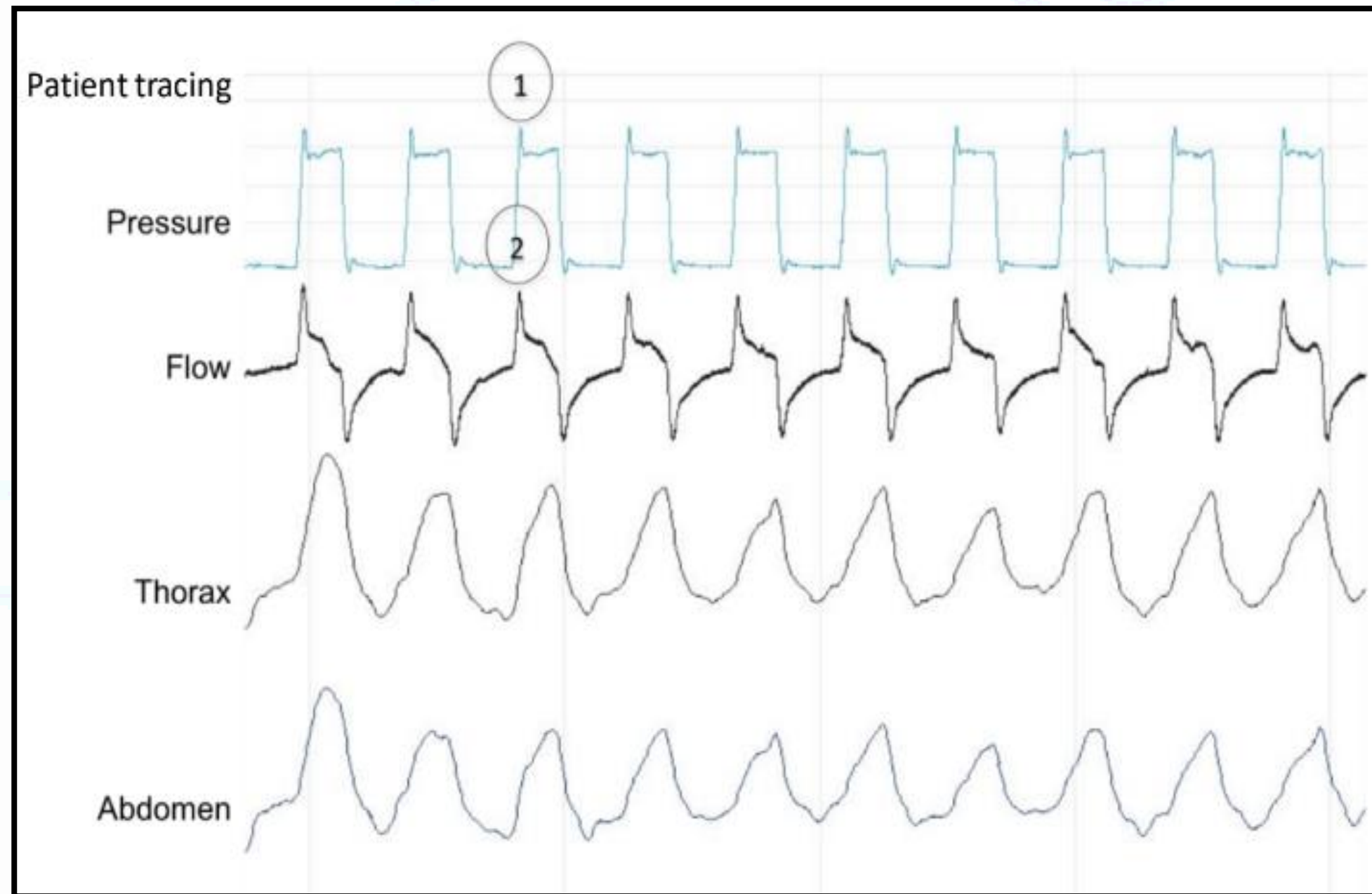
Onda de flujo: onda positiva en la segunda mitad del ciclo inspiratorio [3]

Onda de presión: pequeña deflexión negativa (nivel inferior a la IPAP) en la segunda mitad del ciclo inspiratorio (que corresponde al esfuerzo inspiratorio del paciente). [4]

La onda presión-tiempo es "atraída hacia abajo" por el esfuerzo inspiratorio del paciente

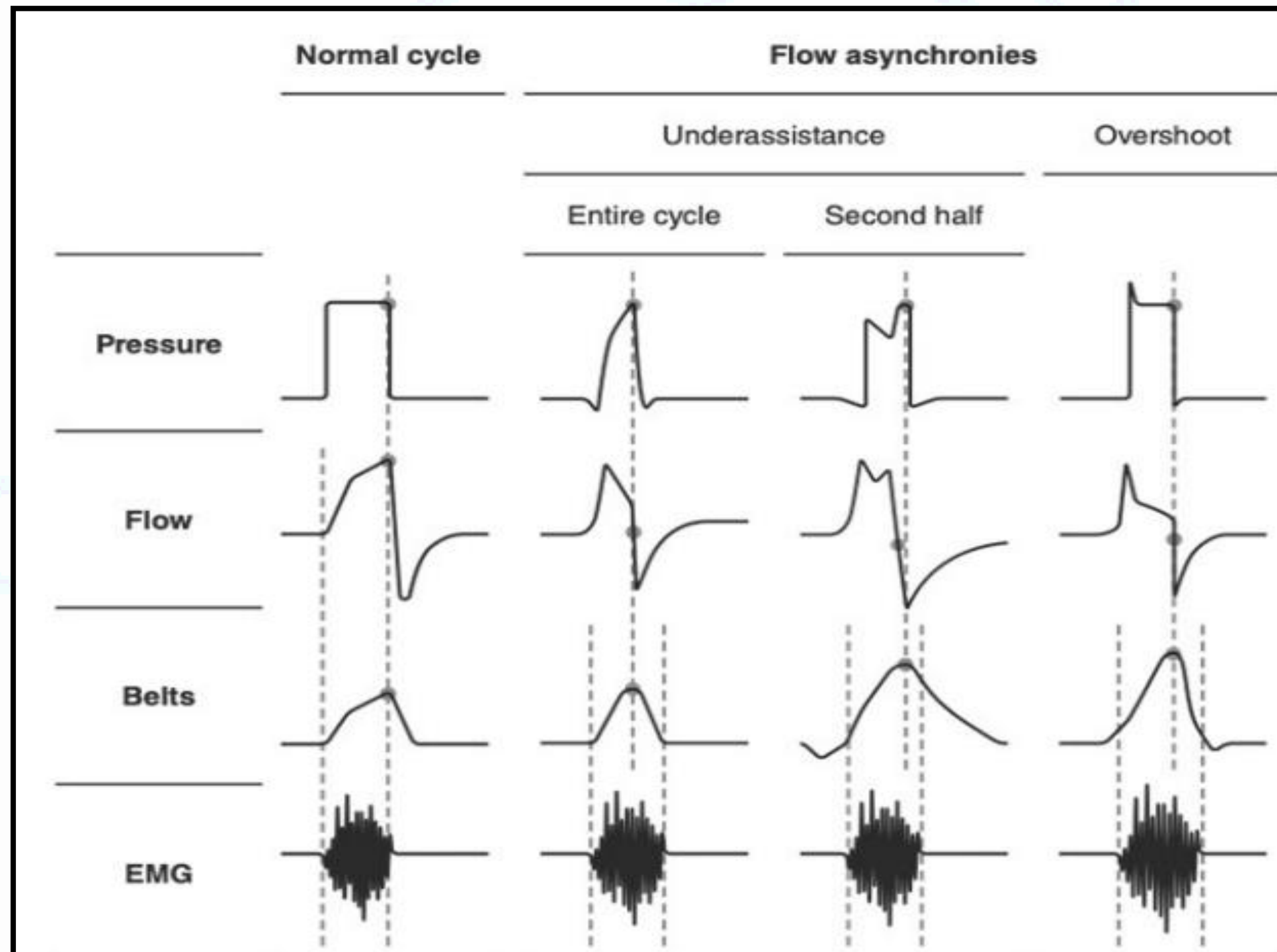
* OVERSHOOTING

Ocurre cuando hay un esfuerzo inspiratorio elevado por parte del paciente y puede producirse un sobreimpulso de presión



Se observa un aumento transitorio al inicio del ciclo tanto en la presión (por encima de la presión establecida = sobreimpulso) [1] como en la curva de flujo [2] debido al esfuerzo del paciente.

FIGURA RESUMEN DE LAS ASINCRONIAS DE FLUJO



Disparo -> Flujo -> [FASE 3: CICLADO] -> Espiración

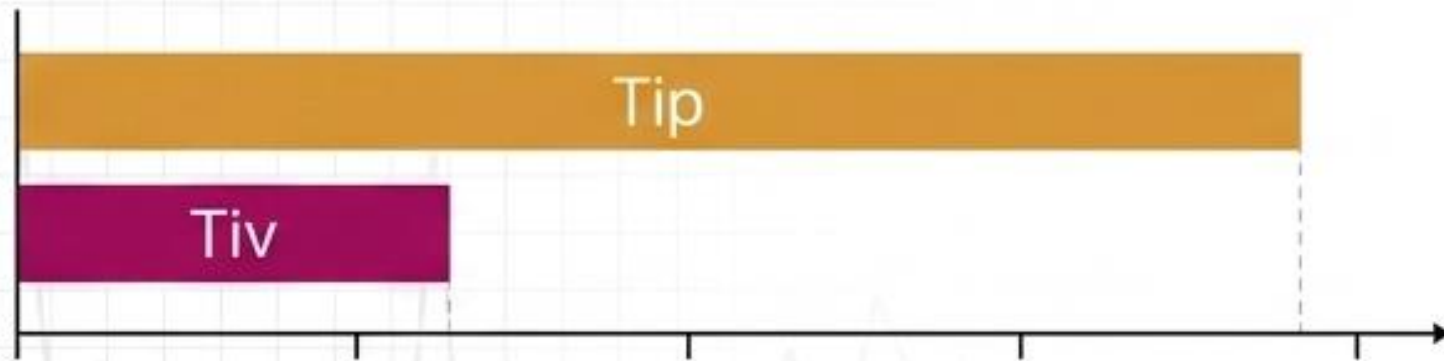
Asincronías de Ciclado: El Momento de Transición

Ocurren cuando el equipo no se apaga en el momento exacto en que el paciente termina su esfuerzo inspiratorio. Es una guerra de tiempos.

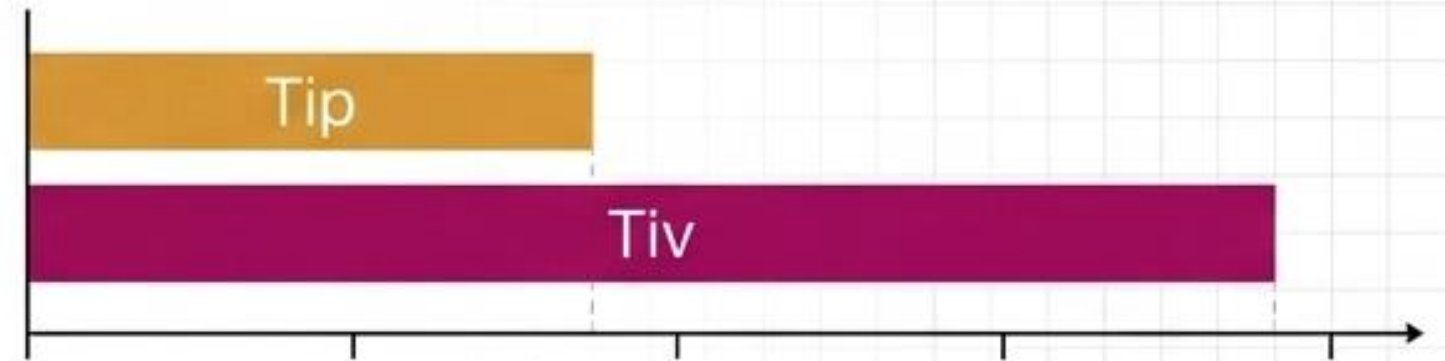
Tip: Tiempo Inspiratorio Neural (Lo que quiere el cerebro)

Tiv: Tiempo Inspiratorio Mecánico (Lo que da la máquina)

Ciclado Prematuro



Ciclado Tardío

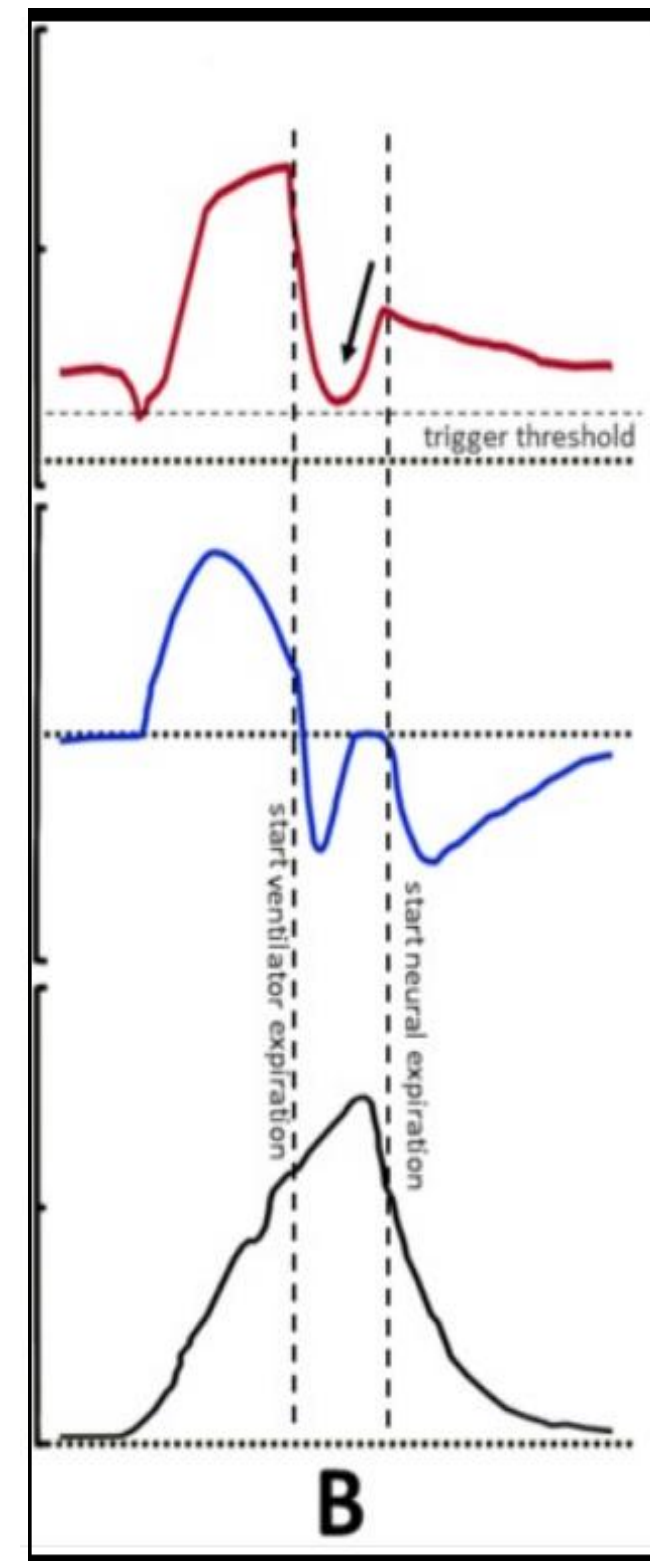


Disparo -> Flujo -> [FASE 3: CICLADO]

*Ciclado prematuro

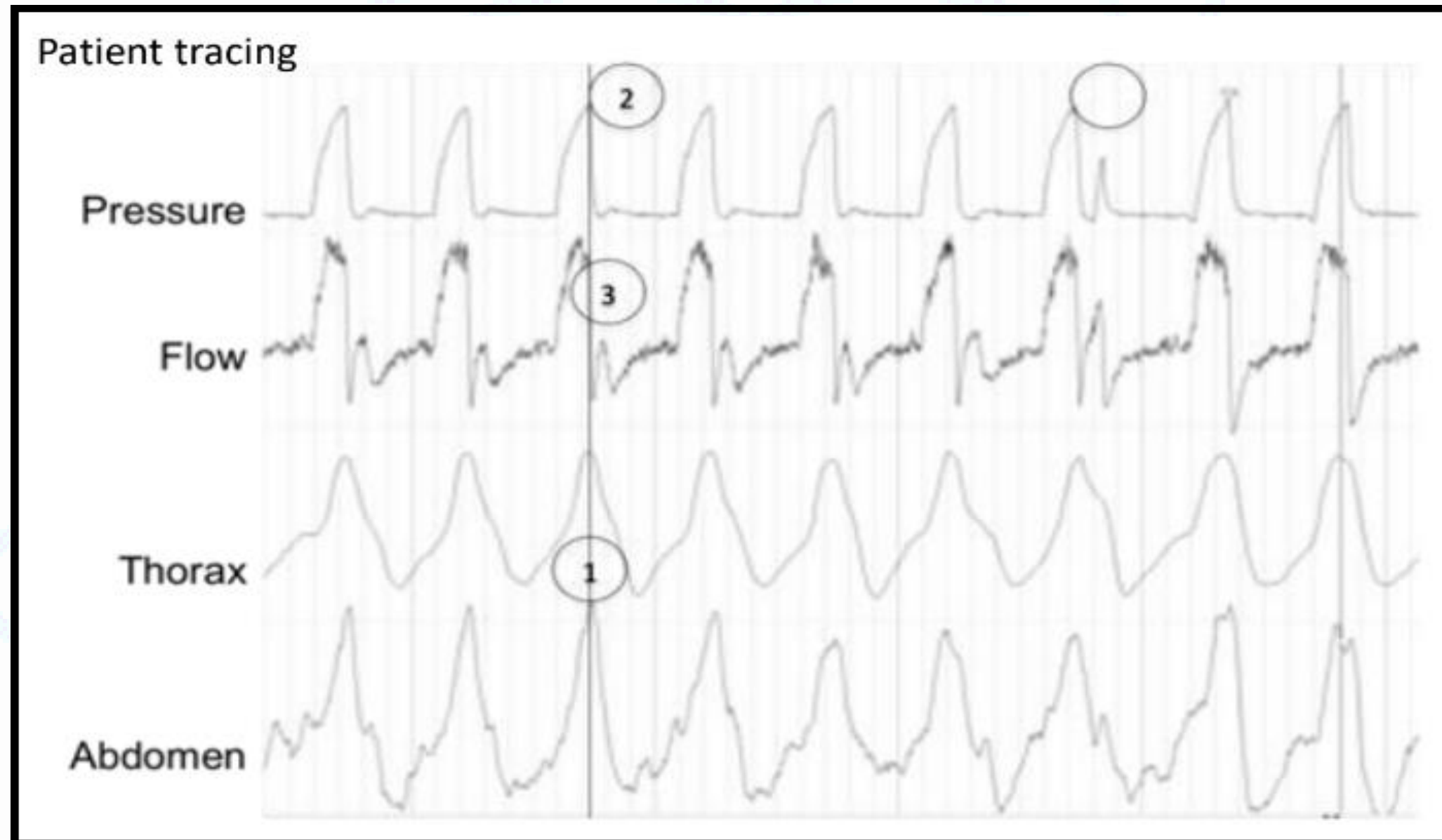
El ventilador finaliza el flujo, pero los pulmones del paciente aún intentan expandirse ($T_{ip} > T_{iv}$).

- **Sello Visual:** El flujo cae, pero aparece un pequeño rebote positivo justo después. La banda toracoabdominal sigue moviéndose hacia afuera aunque la presión haya caído.
- **Causa Raíz:** Tiempo inspiratorio configurado muy corto, o en pacientes con baja distensibilidad (ej. SDRA).
- **El Peligro:** Si el esfuerzo residual es fuerte, superará el umbral y generará un Doble Disparo inmediato.



(B) Ciclo prematuro durante la ventilación con presión soportada (PSV)

Ciclado prematuro



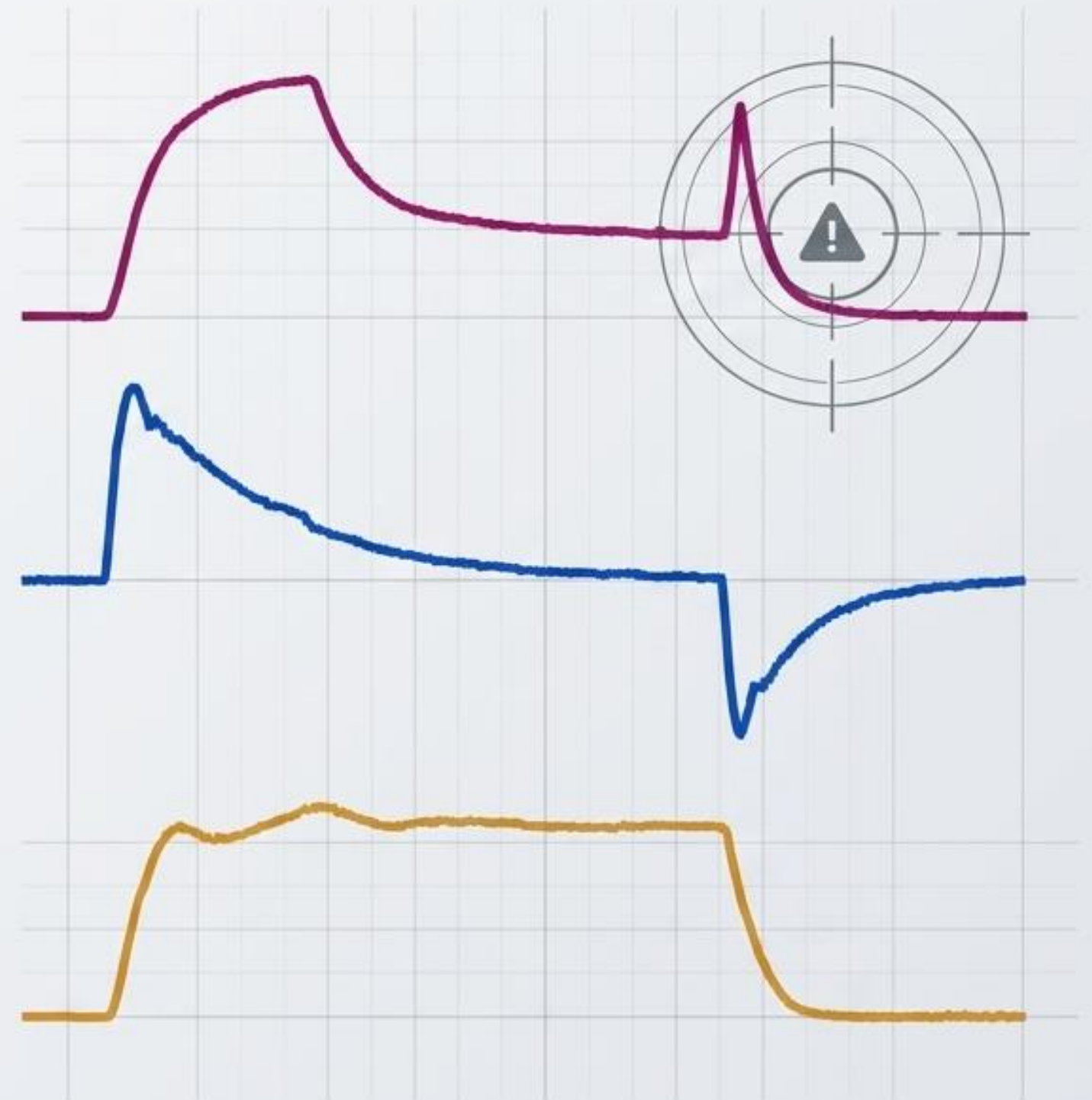
El movimiento de la banda toracoabdominal continúa [1]. En la curva de presión y flujo [2] puede aparecer un segundo flujo positivo menor justo después del primer flujo [3].

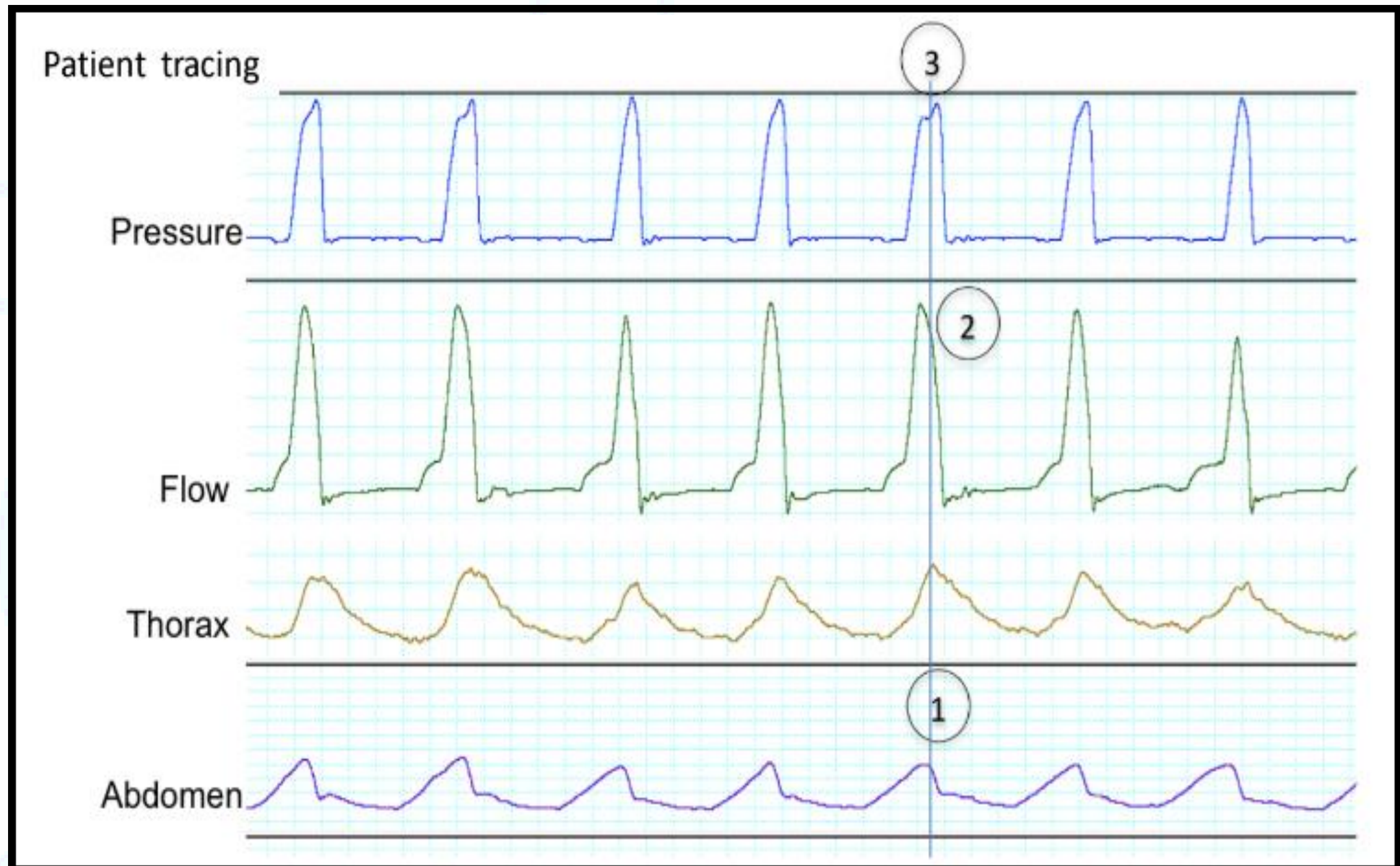
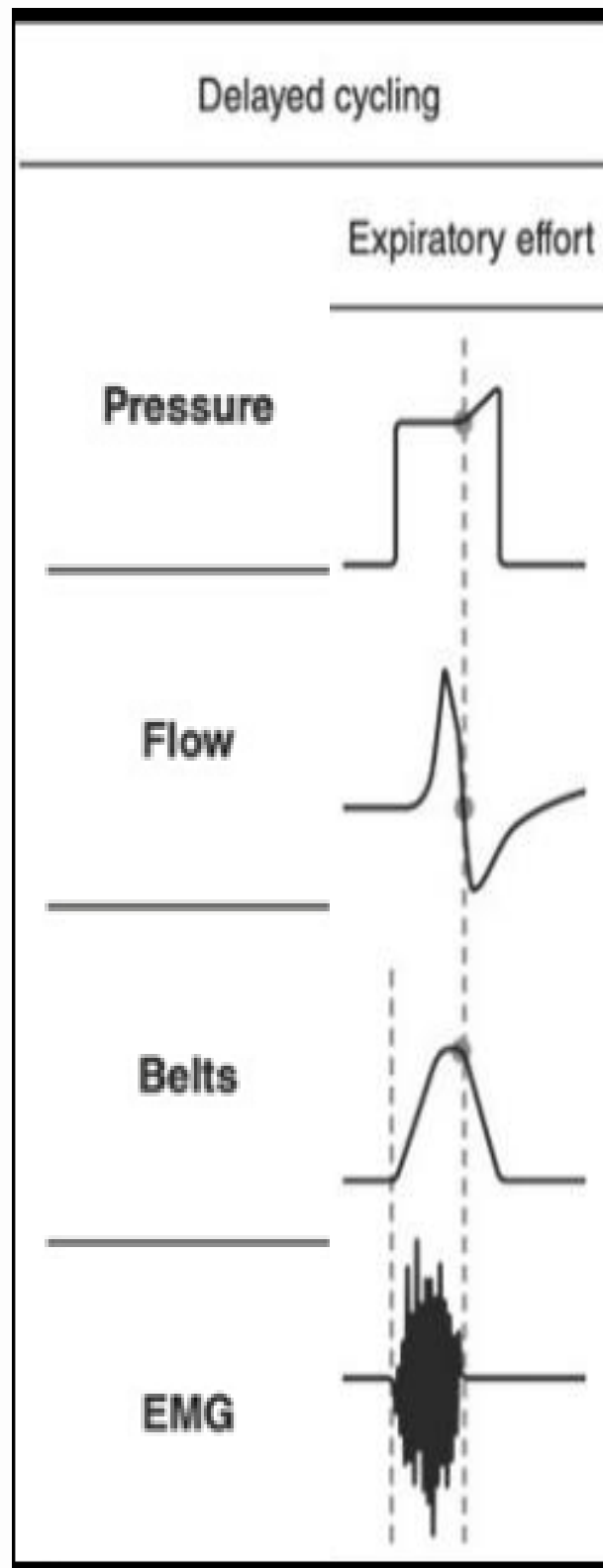
Nota: aparece un doble disparo (círculo vacío) en el mismo trazado.

*Ciclado tardío

El paciente ya quiere exhalar, pero el ventilador sigue insuflando aire ($T_{iv} > T_{ip}$). El paciente tiene que luchar activamente contra la máquina.

- **Sello Visual:** Un pico preespiratorio en la curva de presión (la espiración activa choca contra la presión del equipo). La caída del flujo inspiratorio es lenta.
- **Causa Raíz:** Fugas (impiden alcanzar el umbral de apagado), o configuración inadecuada en EPOC/Asma.
- **El Peligro:** Empeora gravemente la hiperinsuflación dinámica en pacientes obstructivos. ** Tiempo espiratorio más corto

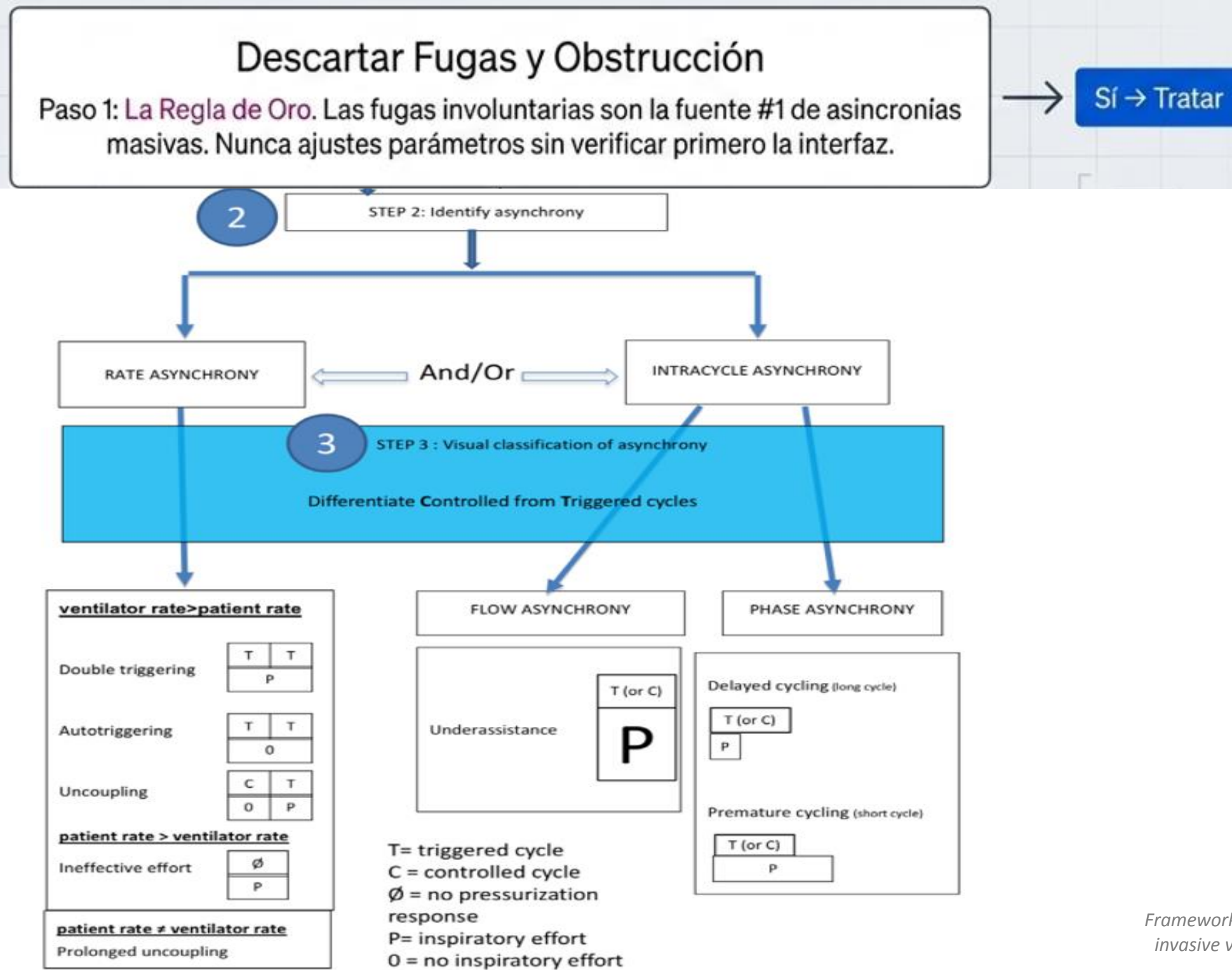




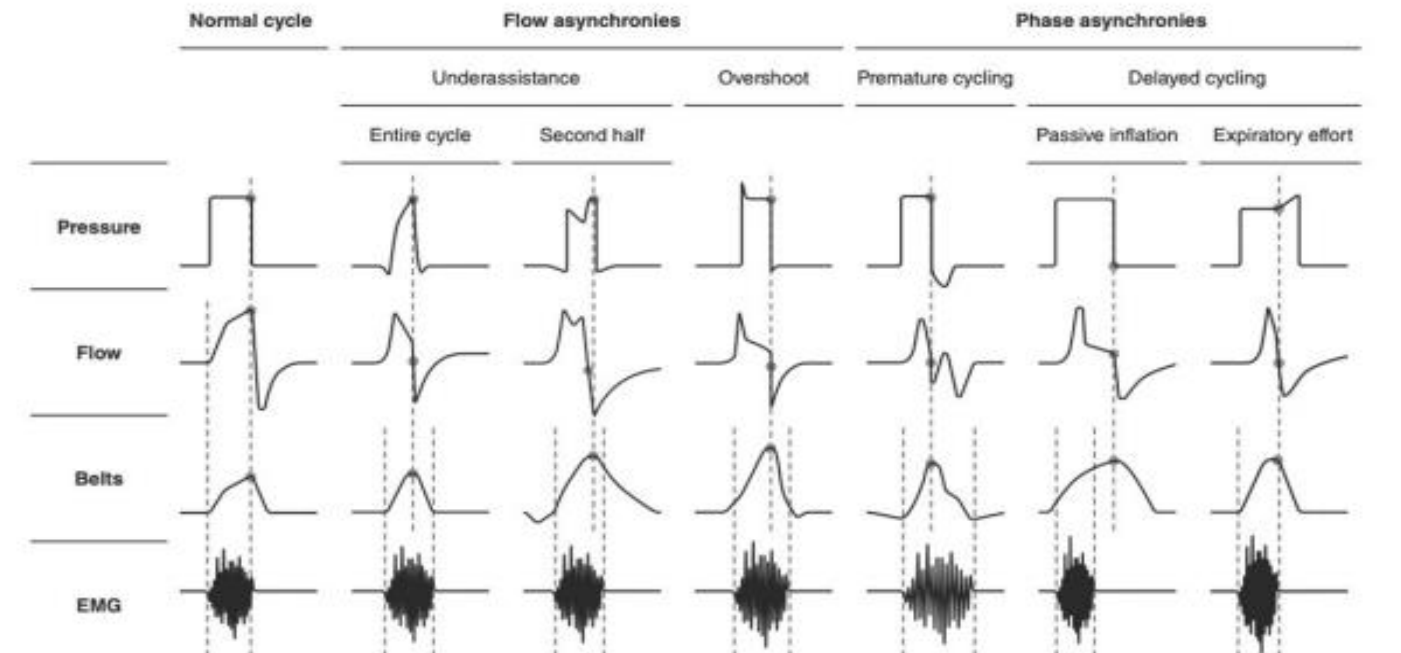
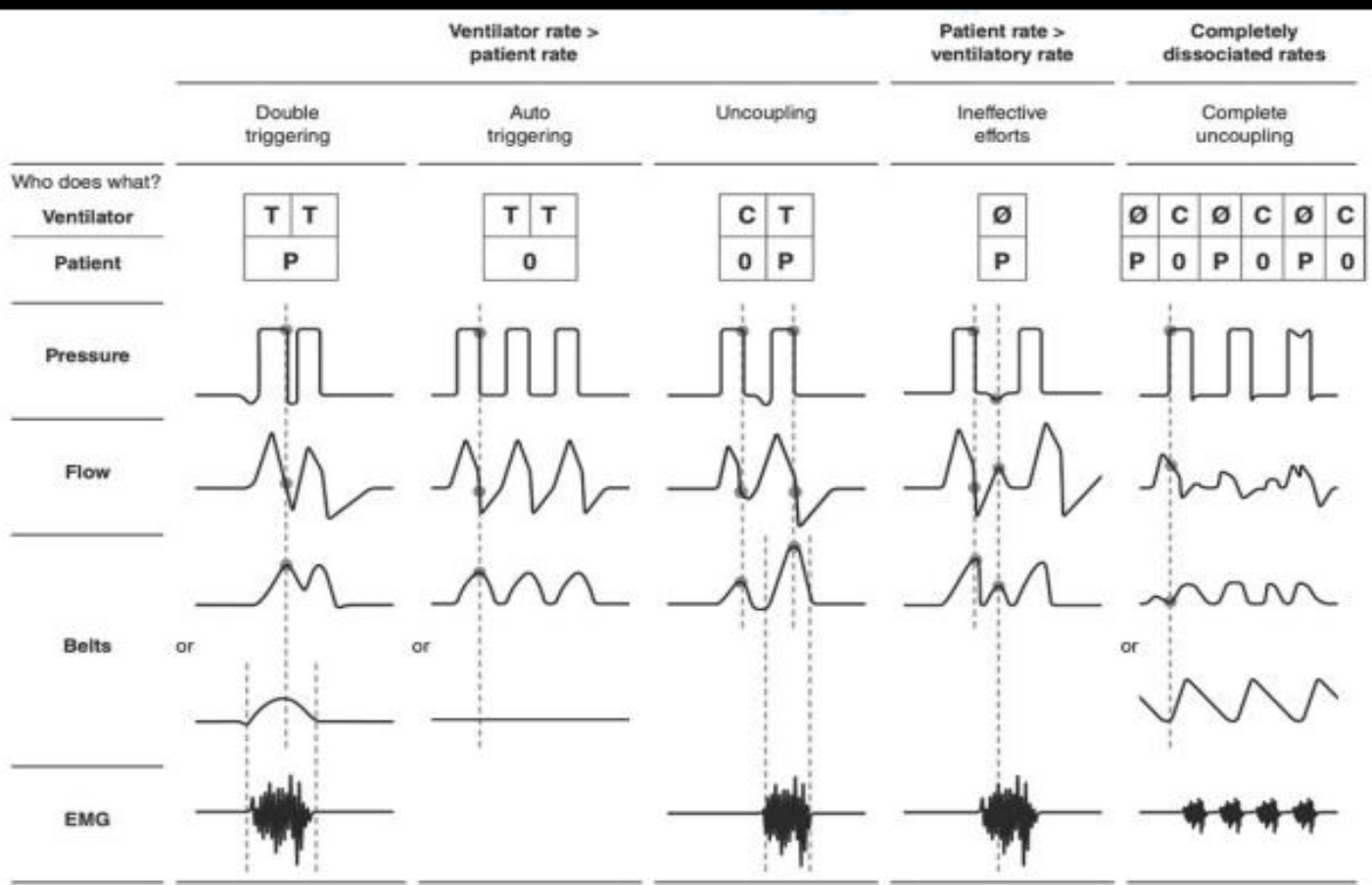
La espiración del paciente comienza cuando el ventilador permanece en inspiración [1]. La espiración del paciente disminuye el flujo inspiratorio hasta que se alcanza el criterio de apagado del ciclo y comienza la espiración normal [2]. En ocasiones, si el esfuerzo espiratorio es suficientemente intenso, se puede observar un pico preespiratorio en la curva presión-tiempo [3].

Algoritmo para el análisis de la asincronía paciente-ventilador (APV)

Cómo leer la pantalla frente a la cama del paciente:



Resumen gráfico de las asincronías paciente-ventilador (APV)



0: sin esfuerzo inspiratorio
 ∅: sin respuesta de presurización
 C: ciclo controlado
 EMG: electromiografía
 P: esfuerzo inspiratorio
 PVA: asincronía paciente-ventilador
 T: ciclo activado

CONCLUSIONES

- 1. Inspección continua:** la evaluación de la interacción paciente-ventilador requiere vigilancia estrecha
- 2. Fugas primero:** generan asincronías por sí mismas. Búscalas y corrígelas antes de tocar los parámetros.
- 3. Clasificación sistemática.** No adivines. Utiliza las curvas para realizar una descripción detallada de dónde ocurre el fallo (disparo, flujo, ciclado)
- 4.** La detección temprana reduce la intolerancia, evita el fracaso de la VNI y disminuye la morbimortalidad.

¡MUCHAS GRACIAS!

