

Ventilación Mecánica no Invasiva en Situaciones agudas

Salvador Vergara López

Jefe de Sección UGC Medicina Interna

Hospital del Tomillar

Alcalá de Guadaira (Sevilla)

Introducción

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>§ Permite la aplicación de forma intermitente.</p> <p>§ Fácil de retirar y fácil de reinstaurar en caso de que se precise.</p>	<p>§ Precisa mayor tiempo invertido por el personal de Enfermería en las primeras horas de la instauración de la VMNI.</p>
<p>§ Permite al paciente toser, hablar, expectorar o vomitar.</p>	<p>§ Puede provocar complicaciones como distensión gástrica, irritación conjuntival, sequedad de mucosas.</p>
<p>§ Evita el dolor o la molestia derivada del tubo orotraqueal, así como la ansiedad.</p>	<p>§ Puede provocar lesiones de piel sobre todo en nariz, llegando a producir incluso úlceras.</p>
<p>§ Reduce la necesidad de sedación profunda.</p>	<p>§ Intolerancia a la mascarilla.</p>
<p>§ Evita la colocación de sondas nasogástricas de forma obligatoria.</p>	<p>§ Fugas aéreas por mal sellado de la mascarilla.</p> <p>§ Dificultad para humidificar el sistema.</p>
<p>§ Evita complicaciones del tubo endotraqueal: traumas, intubaciones selectivas y daños en hipofaringe, laringe y tráquea.</p>	<p>§ Dificultad para aspirar secreciones en caso de que sea necesario.</p> <p>§ Es necesario un grado mínimo de colaboración</p>
<p>§ Evita infecciones nosocomiales y complicaciones postextubación: disfonía, estridor, estenosis traqueales, etc.</p>	<p>§ <u>Staff training and retention is more important than location, and adequate numbers of staff skilled in noninvasive positive-pressure ventilation must be available throughout the 24-h period. Because of the demands of looking after these acutely ill patients, and to aid training and skill retention, noninvasive positive-pressure ventilation is usually best carried out in one single sex location with one nurse responsible for no more than three to four patients in total. Basic monitoring should be available. Whether this is called an intensive care unit, a high dependency unit or is part of a general ward is largely irrelevant. Available data suggests that noninvasive positive-pressure ventilation for acute and chronic respiratory failure is a cost-effective intervention.</u></p>
<p>§ Puede reducir la atrofia de la musculatura respiratoria inducida por la ventilación mecánica.</p>	
<p>§ Se puede instaurar en estadios relativamente precoces de la insuficiencia respiratoria, al contrario que la intubación orotraqueal.</p>	
<p>§ Reduce el tiempo de estancia hospitalaria.</p>	

Introducción

- Herramienta de uso habitual actualmente en MIN
- Mayores indicaciones en pacientes no candidatos a VMI. Aumento del espectro de pacientes subsidiarios de beneficiarse
- Aumento de los escenarios clínicos donde puede aplicarse
 - ICC / IRC avanzadas agudizadas
 - Como parte del tratamiento paliativo

Introducción

Principales indicaciones (evidencia)

EAP	A
EA-EPOC/ hipercapnia	A
Inmunosuprimidos con IResp	A
Destete VMI	A
Insuficiencia respiratoria POP	B
Durante fibrobronscoscopia	B
Asma grave	C
SDRA y NAC	C
LET	C
Snd Hipoventilación-Obesidad	C

Objetivos del taller

1. ¿qué es la Ventilación mecánica no invasiva (VNI)?
2. ¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?
3. ¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo?
4. ¿cuándo está indicado aplicar VNI a un paciente?
5. ¿cómo se aplica la VNI a un paciente?
6. ¿qué debemos hacer una vez que se ha iniciado la VNI en un paciente?

Objetivos del taller

7. ¿cómo identificar y corregir la desadaptación del paciente a la VNI?
8. ¿cómo y cuando valorar el éxito o fracaso de la VNI?
9. ¿cómo evitar o tratar las complicaciones y problemas de la VNI?

¿qué es la Ventilación mecánica no invasiva (VNI)?

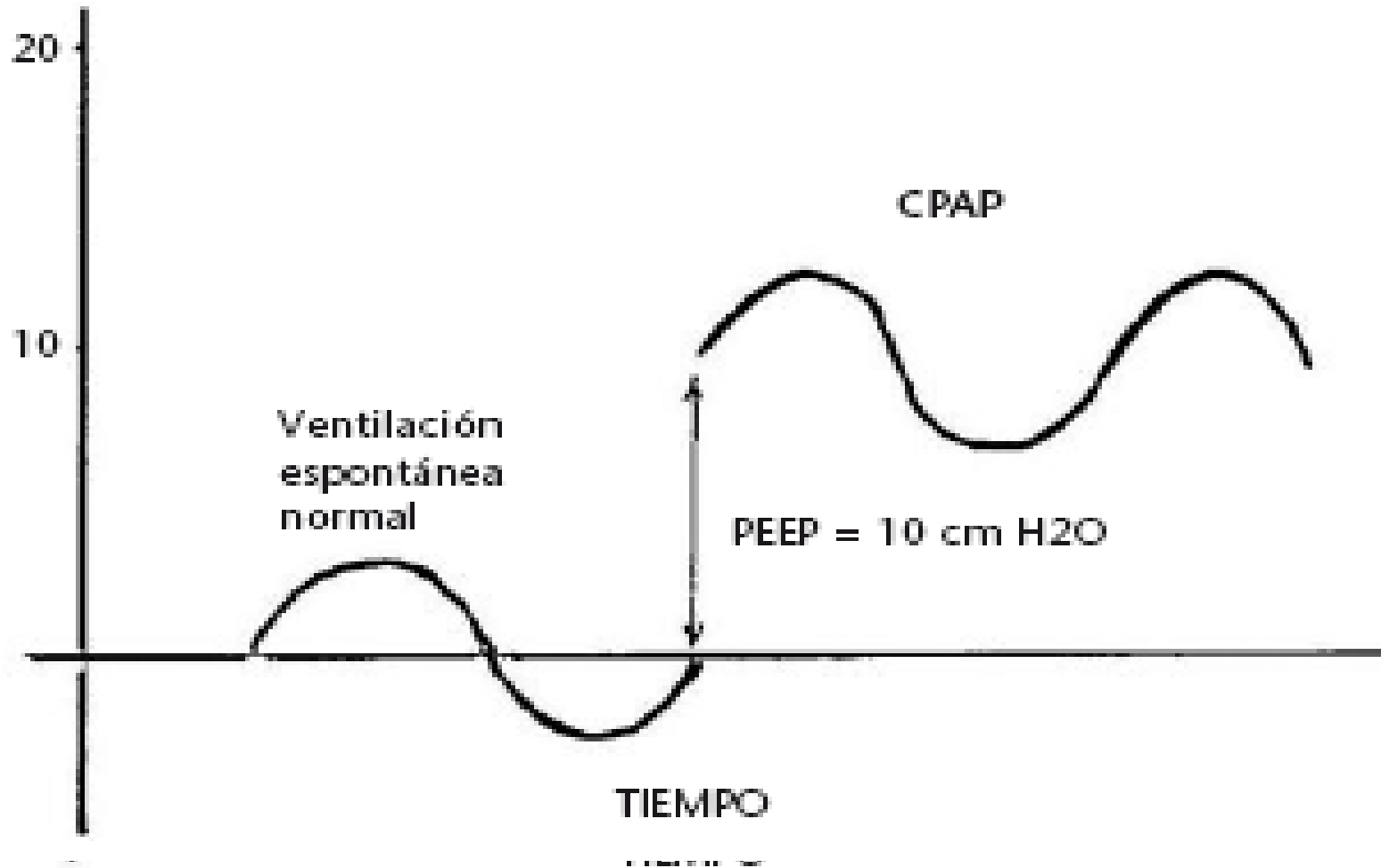
- Definición.
- Requerimientos:
 - Ventilador.
 - Interfase
- Tipos de VNI:
 - Soporte inspiratorio y espiratorio:
 - Según tipo de control:
 - Asistido.
 - Controlado.
 - Asistido/controlado.

¿qué es la Ventilación mecánica no invasiva (VNI)?

- Tipos de VNI:
 - Soporte inspiratorio y espiratorio:
 - Según tipo regulación:
 - Por volumen:
 - VAC.
 - Por presión:
 - PS. Presión soporte
 - SIMV (ventilación mandatoria intermitente sincronizada)
 - PAC.
 - PAV (ventilación proporcional asistida)

¿qué es la VNI?

PRESIÓN (cm de H₂O)




¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- CPAP



¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

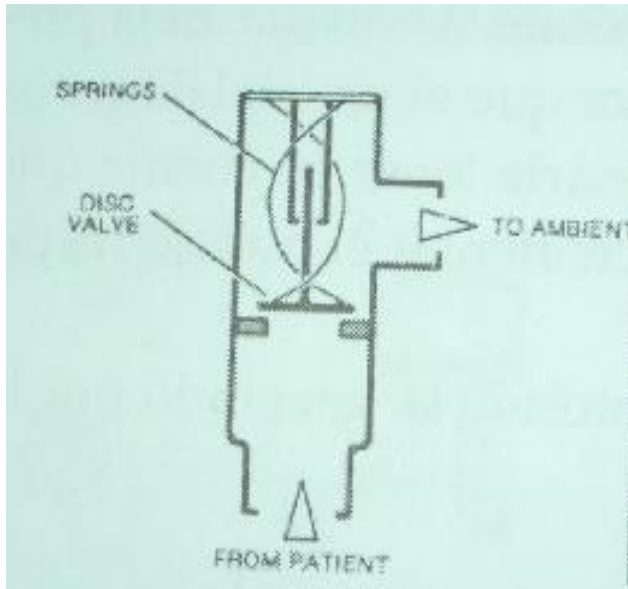
- CPAP. Flujo Oxígeno/aire

Mischtabelle/Mixing Values (5 bar )

		Flow L/min									
		15		20		30		40		50	
		O ₂	Air	O ₂	Air	O ₂	Air	O ₂	Air	O ₂	Air
O ₂ -Vol.-%	21	0	15	0	20	0	30	0	max	0	max
	30	2	13	2	18	3	27				
	40	4	11	5	15	7	23	10	30		
	50	6	9	7	13	11	19	15	25	18	32
	60	7	8	10	10	15	15	20	20	25	25
	70	9	6	12	8	19	11	25	15	31	19
	80	11	4	15	5	22	8	30	10		
	90	13	2	17	3	26	4				
	100	15	0	20	0	30	0	max	0	max	0

¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- CPAP. Interfase.



2.5 – 15 cmH₂O

- CPAP. Válvulas

¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- CPAP BOUSSIGNAC (VYGON)

- Tam

- Abe

- a

- t

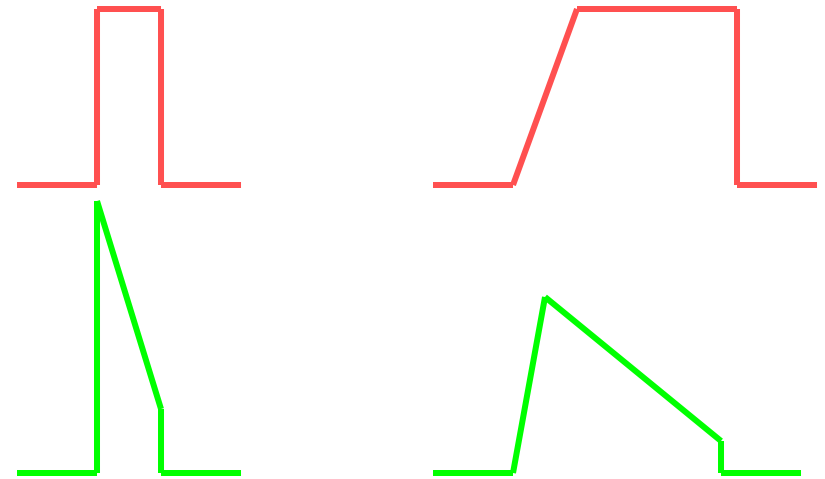
- l



Figura 7. Mecanismo valvular virtual de la CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) de Boussignac.

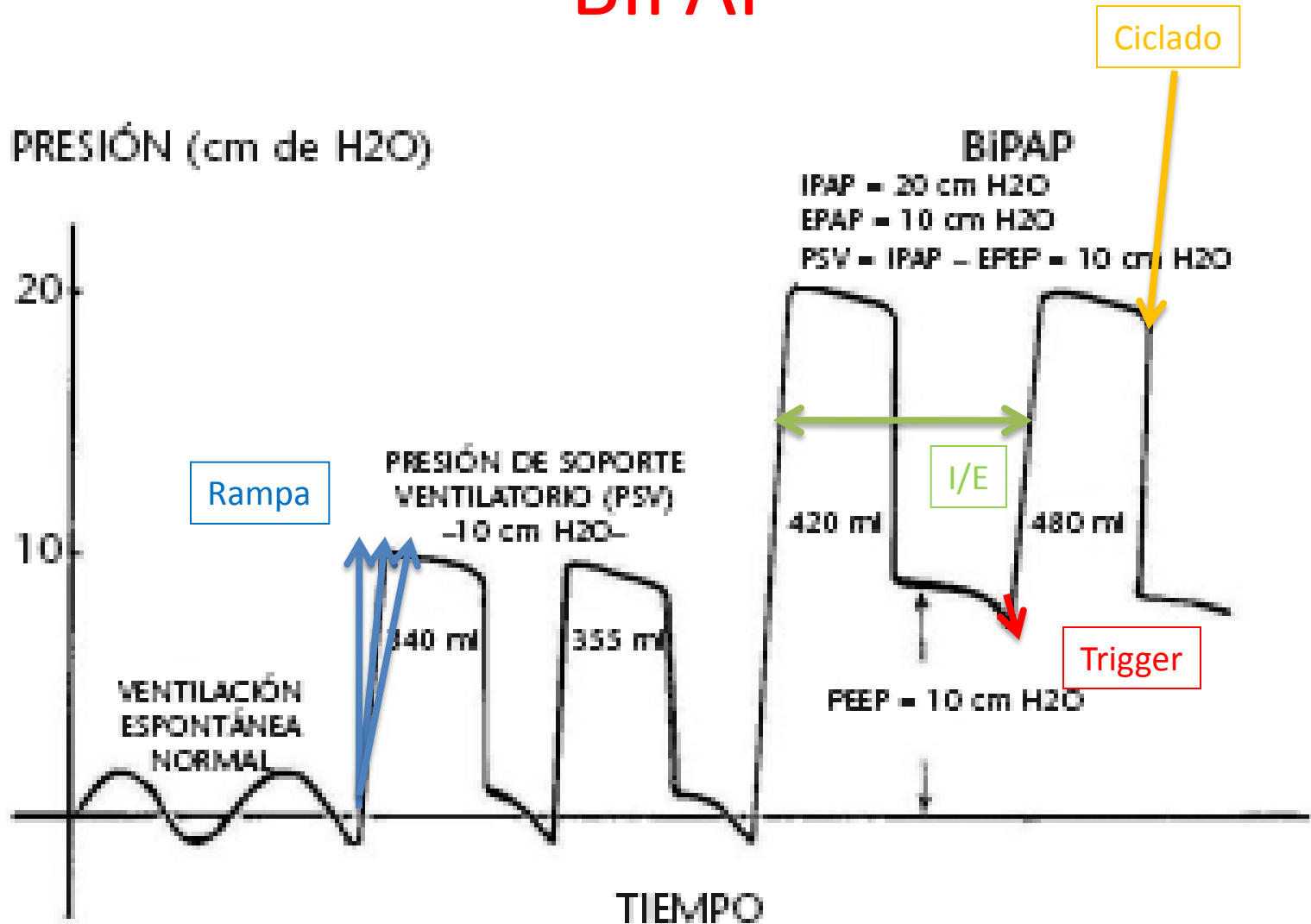
¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- **BIPAP.**
 - Turbina (filtros) + panel de control:
 - Cambios de flujos. Válvula electrodinámica.(IPAP/EPAP)
 - Trigger (disparador).
 - Ciclado.
 - Rampa.
 - Relación I/E. 33-50%.
 - Frecuencia respiratoria.



¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

BIPAP



¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- BIPAP.
- Modo.
 - CPAP
 - S (Spontaneous)
 - T (timed)
 - S/T



¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- **BIPAP.**
 - **Interfase**
 - **Tubuladura**
 - Válvula espiratoria.
 - Dispositivo para administración inhaladores.
 - Dispositivos para suplemento de oxígeno.
 - Dispositivos de humidificación.
 - filtros
 - **Máscara**
 - **Tipo máscara:**
 - Nasal.
 - Oronasal
 - Facial
 - Casco (helmet).

¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?



¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- **BIPAP.**
 - **Interfase**
 - **Tubuladura**
 - Válvula espiratoria.
 - Dispositivo para administración inhaladores.
 - Dispositivos para suplemento de oxígeno.
 - Dispositivos de humidificación.
 - filtros
 - **Máscara**
 - **Tipo máscara:**
 - Nasal.
 - Oronasal
 - Facial
 - Casco (helmet).
- **Arnés**

¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?



¿cómo funcionan los dispositivos de VNI?

- BIPAP.

- Interfase

- Tubuladura

- Válvula espiratoria.
- Dispositivo para administración inhaladores.
- Dispositivos para suplemento de oxígeno.
- Dispositivos de humidificación.
- filtros

- Máscara

- Tipo máscara:

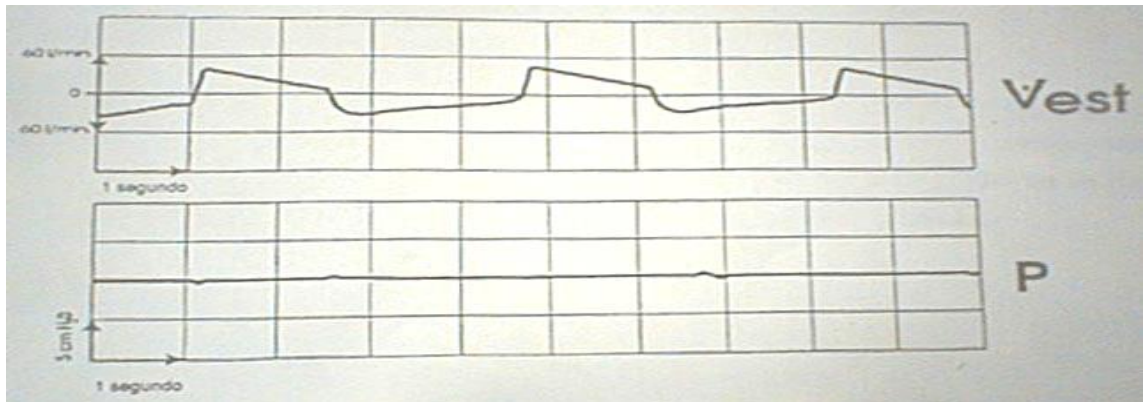
- Nasal.
- Oronasal
- Facial
- Casco (helmet).

- Arnés

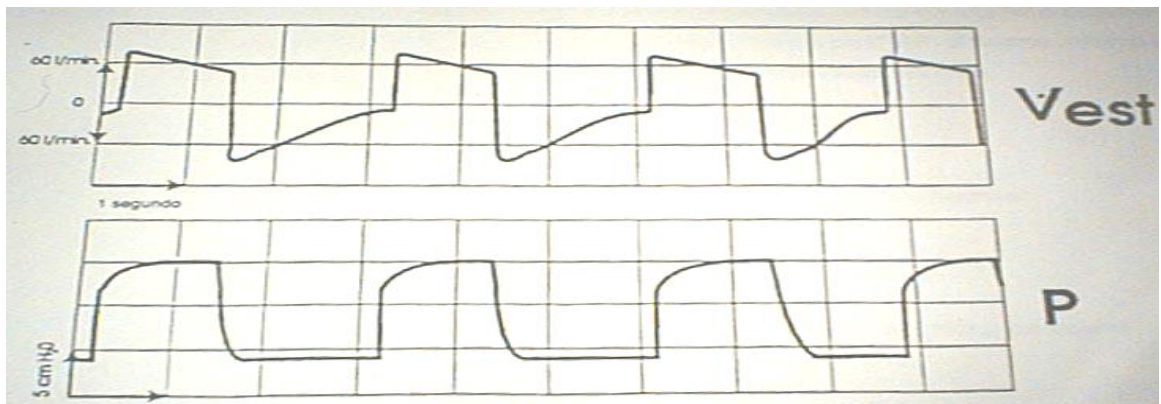
¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo?

- Patrón respiratorio IRA.
- Efectos fisiológicos

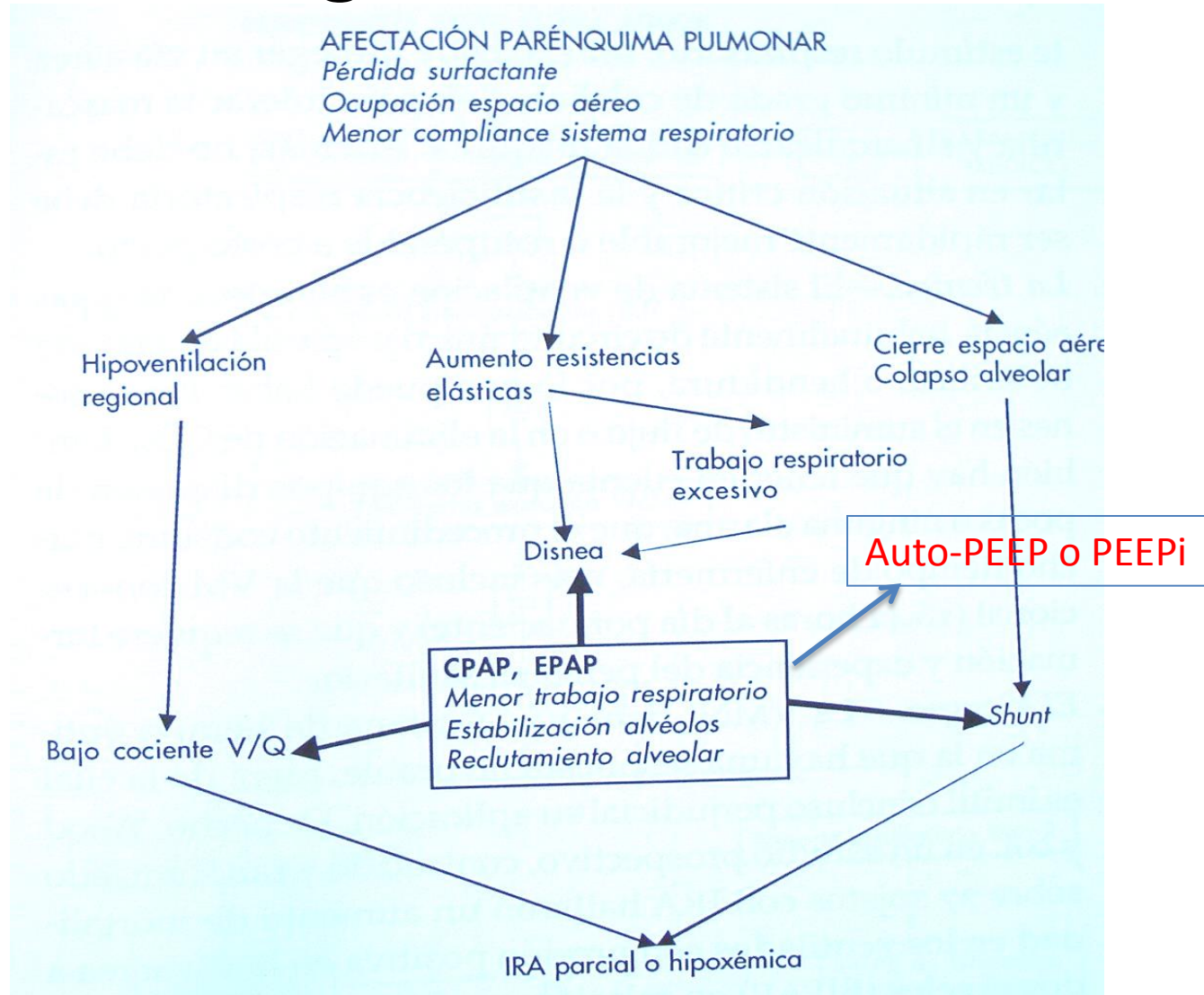
CPAP



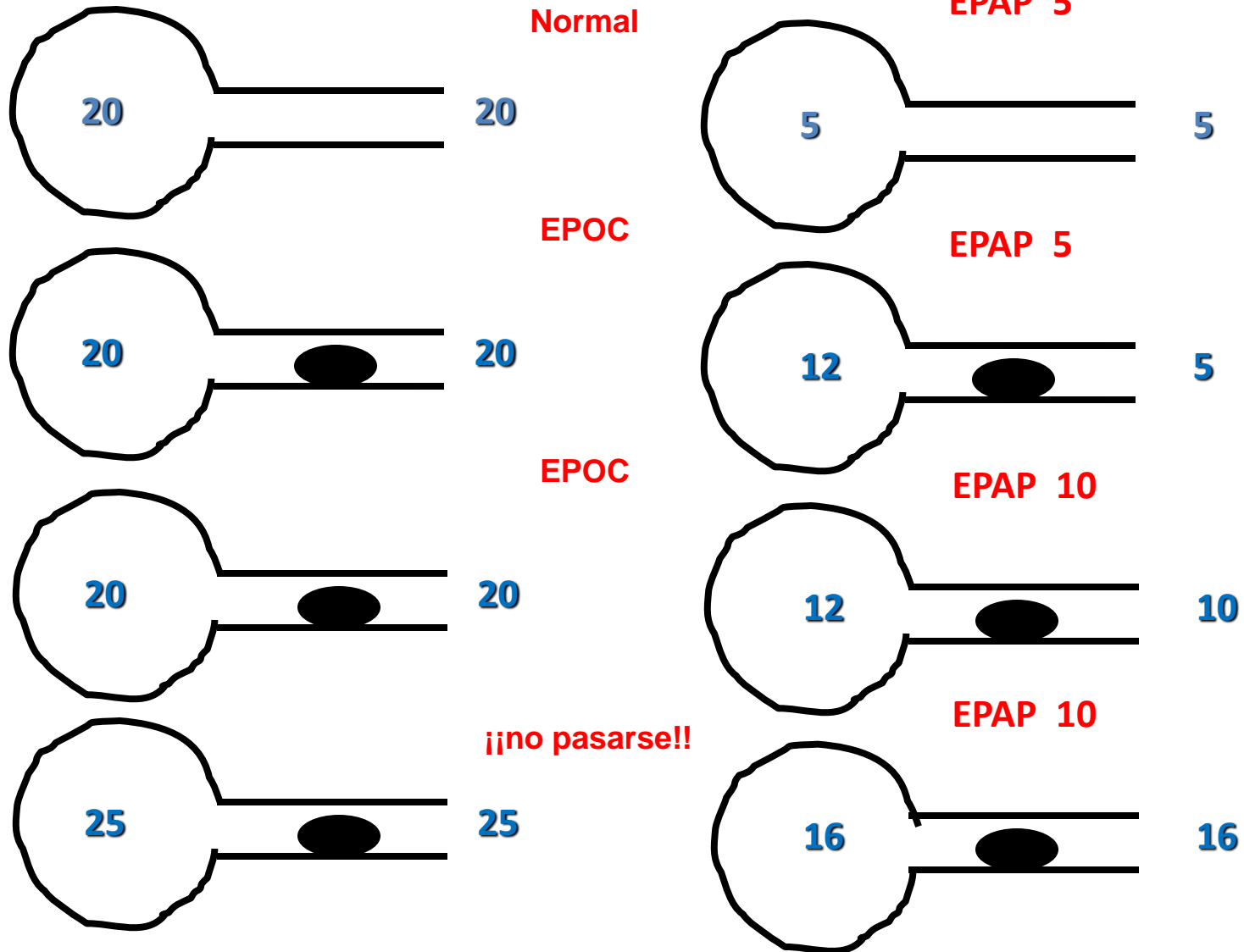
BiPAP



¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo? CPAP



¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo? **AutoPEEP**



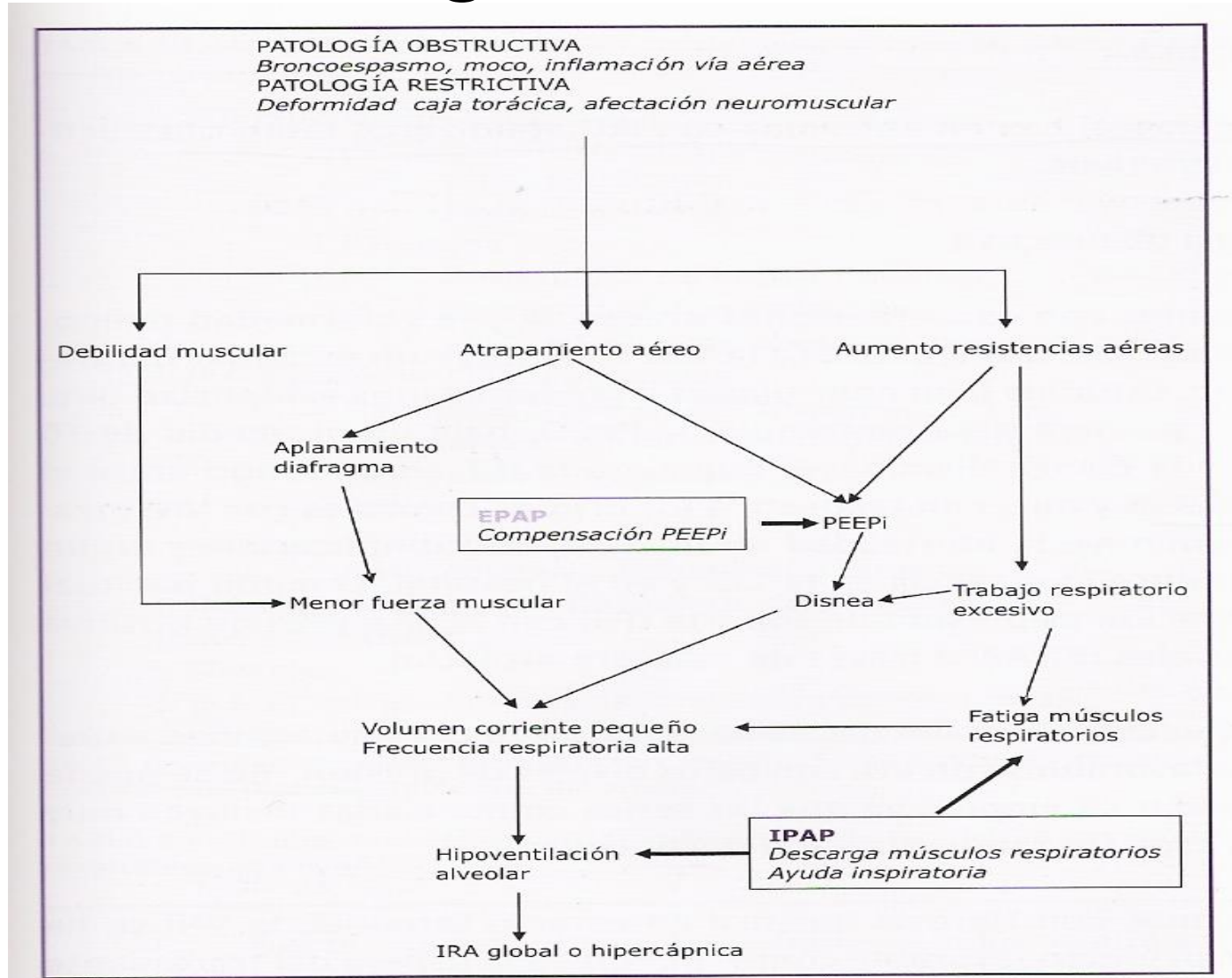
¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo? CPAP

- **Efectos cardiovasculares**

- **Disminuye el retorno venoso**
- **Mejora la función ventricular izquierda**
- **Disminuye precarga y postcarga**

- **Mantiene permeable la vía aérea en SAOS**

¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo? **BIPAP**



¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo? **BIPAP**

- Mismos efectos hemodinámicos que la CPAP más...
- Respiratorios
 - Patrón respiratorio
 - Disminución FR.
 - Aumento Vc.
 - Mejoría disnea.
 - Normalización o mejoría del intercambio gaseoso.
 - Aumento ventilación alveolar (reducción hipercapnia).
 - Apertura alveolos colapsados
 - Mejoría oxigenación
 - Disminución trabajo respiratorio.
 - Reducción esfuerzo musculatura respiratoria.
 - Aumento presiones inspiratorias máximas.

¿qué efectos produce la VNI sobre el organismo?

- Objetivos VNI

- Mejorar ventilación alveolar.
- Mantener el intercambio gaseoso y el equilibrio ácido-base.
- Disminuir consumo oxígeno.
- Evitar IOT y VM.
- Ayudar a retardar la decisión de intubar.
- Aliviar disnea y trabajo respiratorio.

¿cuándo está indicado aplicar VNI a un paciente?

- Indicada en Insuficiencia respiratoria aguda, crónica agudizada o crónica no agudizada.
- Condiciones generales necesarias para aplicar la técnica:
 - Paciente
 - Técnica.
 - Tiempo.
 - Lugar

¿cuándo está indicado aplicar VNI a un paciente?

- Criterios inclusión:

- Clínicos:

- Disnea moderada, intensa o mayor de lo habitual.
- FR > 24 rpm en IRCA o > 30 rpm en IRA.
- Uso musculatura accesoria o presencia respiración paradójica.
- No respuesta adecuada al aumento de la FIO₂ (apoyo respiratorio básico)

- Gasométricos:

- PaCO₂ > 45 mmHg, PH < 7.35
- PaO₂/FiO₂ < 200

¿cuándo está indicado aplicar VNI a un paciente?

- Contraindicaciones

- Absolutas:

- Indicación de IOT y VM

- Apnea o PCR.
- Disnea o trabajo respiratorio extremo, signos de agotamiento.
- IRA grave ($\text{PH} < 7.1$, $\text{PaCO}_2 > 90$ mmHg o $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg +/- Sat O₂ < 90% a pesar de $\text{FiO}_2 \geq 0.8$ y 10 cmH₂O de CPAP.

- Falta de cooperación o agitación intensa.

- Incapacidad para proteger la vía aérea.

- Tos ineficaz/incapacidad para eliminar secreciones.
- Trastornos deglución. Alto riesgo aspiración.
- Bajo nivel conciencia (NO ATRIBUIBLE exclusivamente a CO₂).

¿cuándo está indicado aplicar VNI a un paciente?

- Contraindicaciones

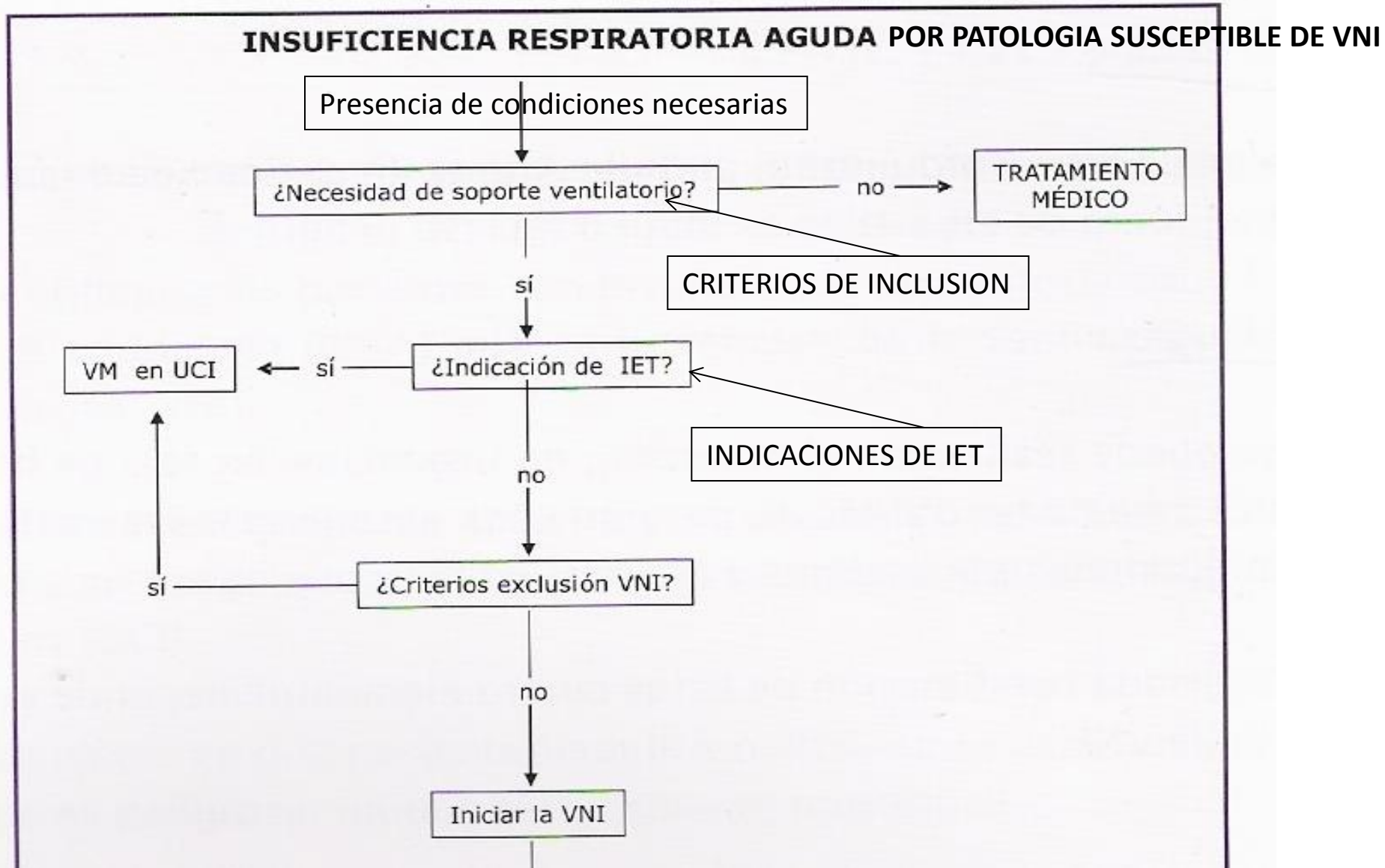
- Absolutas:

- Inestabilidad cardiovascular
 - Hipotensión arterial. Shock. Isquemia miocárdica inestable. Arritmias ventriculares.
- Obstrucción vía aérea superior.
- Imposibilidad ajustar máscara.
- Traqueotomía.
- Cirugía esofágica o gástrica recientes.

- Relativas

- Ansiedad intensa. Obesidad mórbida. Secreciones abundantes.
- Pacientes terminales sin evidencia de utilidad de la VNI como tratamiento sintomático de la disnea.

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?



¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

1. Seleccionar tipo de VNI.

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

CPAP

O₂

BiPAP

CO₂

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

1. Seleccionar tipo de VNI.

2. Comenzar tratamiento

1. Informar. Tranquilizar. Sedación suave.
2. Posicionar
3. Monitorizar
4. Escoger máscara.
5. Conectar máscara al ventilador.
6. Encender ventilador, silenciar alarmas y establecer programas básicos.

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

1. Comenzar tratamiento

1. Encender ventilador, silenciar alarmas y establecer programas básicos.

1. BiPAP:

1. Elegir modo. Normalmente S/T

2. IPAP 8 cmH₂O, EPAP 4 cmH₂O

3. FR 5-6 RPM < FR PACIENTE.

4. FiO₂ 0.4 o flujo necesario para SatO₂ > 90%

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

1. Cor

1. E

e

1.

Mischtabelle/Mixing Values (5 bar ⚠)

		Flow L/min									
		15		20		30		40		50	
		O ₂	Air	O ₂	Air	O ₂	Air	O ₂	Air	O ₂	Air
O ₂ -Vol.-%	21	0	15	0	20	0	30	0	max	0	max
	30	2	13	2	18	3	27				
	40	4	11	5	15	7	23	10	30		
	50	6	9	7	13	11	19	15	25	18	32
	60	7	8	10	10	15	15	20	20	25	25
	70	9	6	12	8	19	11	25	15	31	19
	80	11	4	15	5	22	8	30	10		
	90	13	2	17	3	26	4				
	100	15	0	20	0	30	0	max	0	max	0

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

1. Comenzar tratamiento

1. Aplicar máscara a paciente.
2. Proteger puente nasal con apósito coloide.
3. Fijar máscara con arnés.

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

1. Comenzar tratamiento
2. Continuar tratamiento:
 1. Subir IPAP 2 en 2 cmH2O hasta $V_c \geq 7$ ml/kg (500 cc para 70kg), menos disnea, ausencia de uso ECM, confortabilidad.
 2. Regular EPAP 2 en 2 cmH2O hasta que no haya inspiraciones fallidas.
 3. Activar alarmas y monitor.

¿cómo se aplica la VNI a un paciente?

1. Comenzar tratamiento

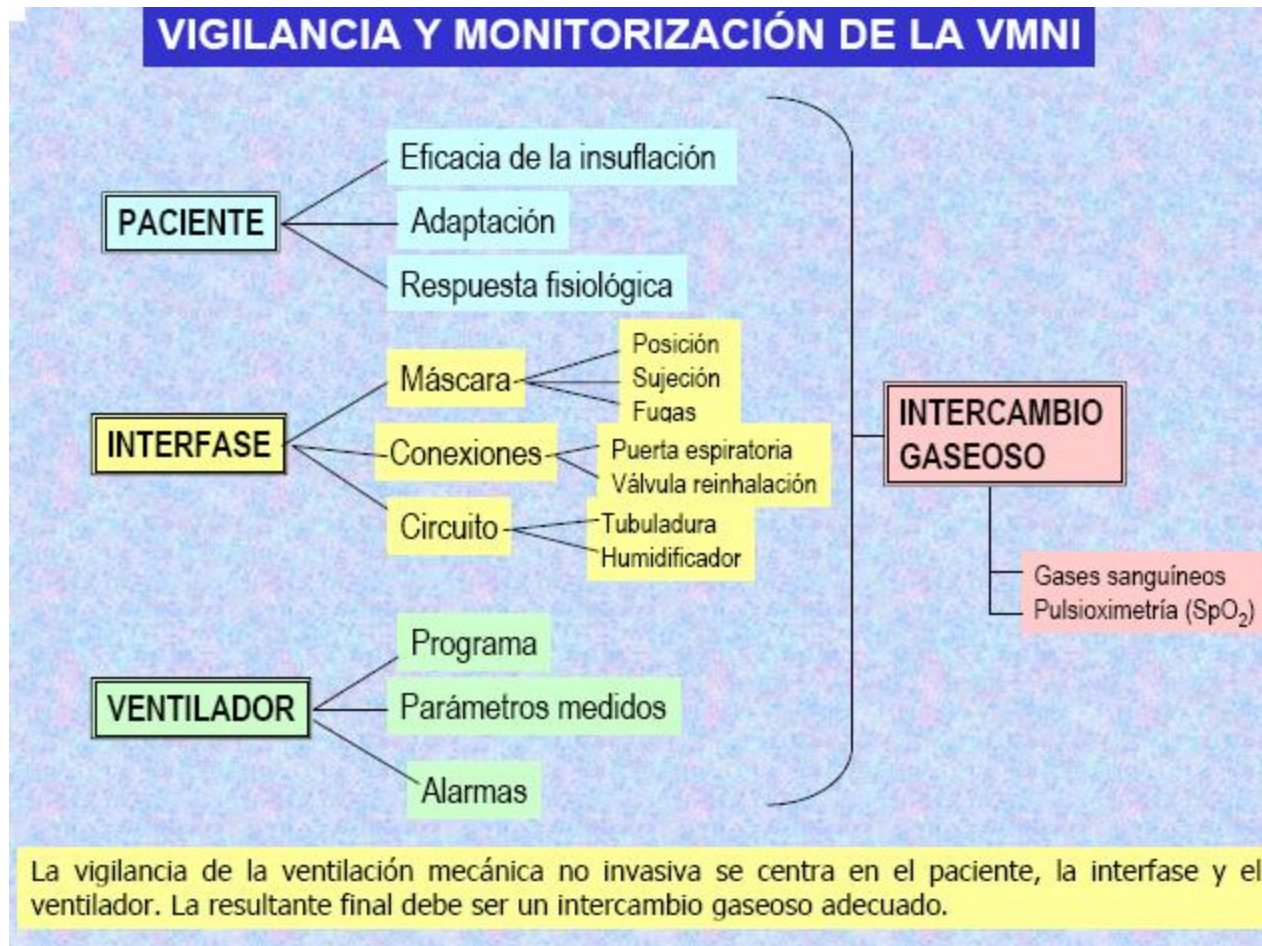
2. Continuar tratamiento:

3. Ajustes inmediatos:

1. Si hipoxemia aumentar EPAP (2-2) +/- aumentar FiO₂ hasta Sat>90%.
2. Si hipercapnia, subir IPAP (2-2) hasta normalizar PH (máximo 25 cmH₂O)
3. Vigilar desadaptación.

¿qué debemos hacer una vez que se ha iniciado la VNI en un paciente?

1. NO MARCHARNOS.



¿qué debemos hacer una vez que se ha iniciado la VNI en un paciente?

1. NO MARCHARNOS
2. Valoración conjunto PRI:
 1. P (paciente): (preguntar por necesidad o presencia posibles complicaciones)
 1. Eficacia insuflación.
 2. Adaptación.
 3. Reacción fisiológica.

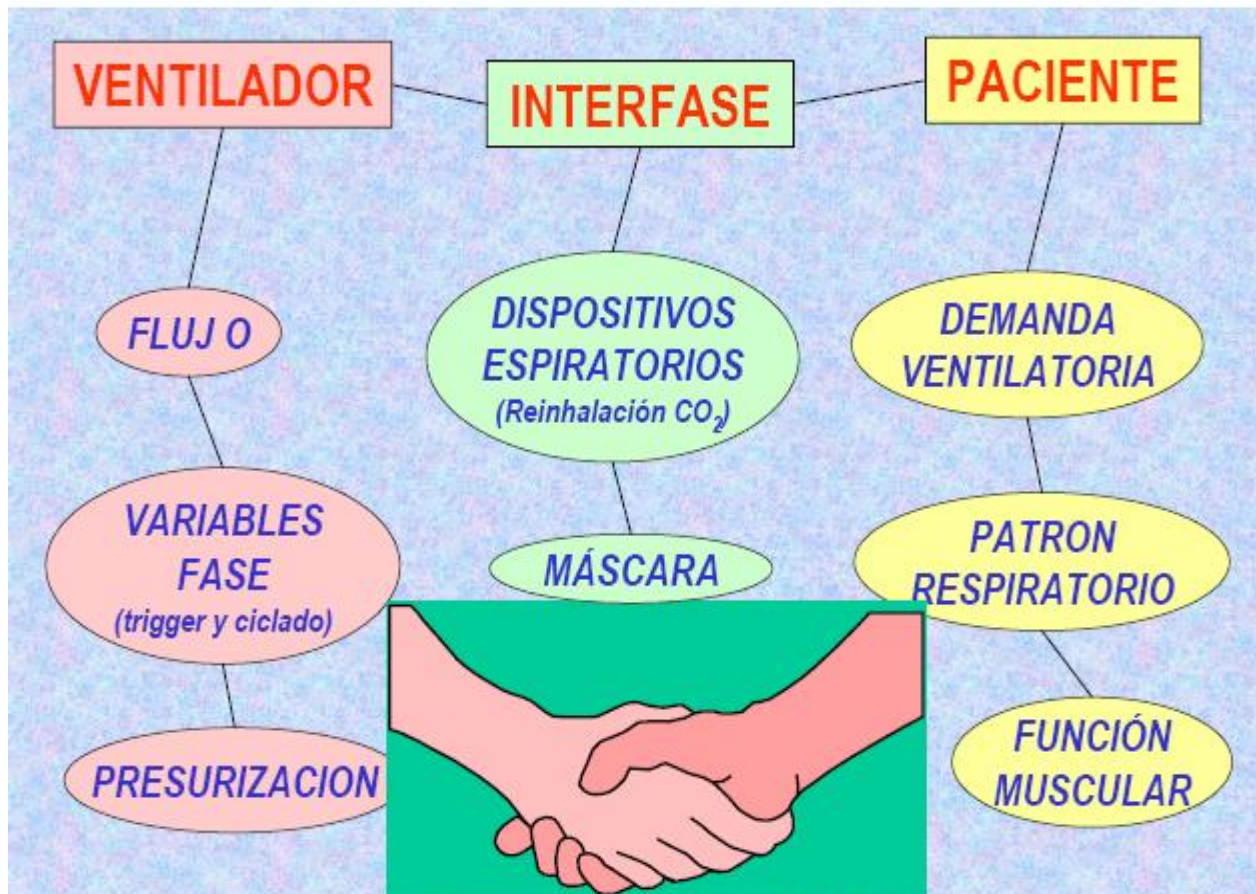
¿qué debemos hacer una vez que se ha iniciado la VNI en un paciente?

1. NO MARCHARNOS
2. Valoración conjunto PRI:
 1. R (respirador):
 1. Programa ventilación.
 2. Alarmas.
 3. Volumen fugas aéreas.
 4. Parámetros del respirador
 2. I (interfase)

¿cómo identificar y corregir la desadaptación del paciente a la VNI?

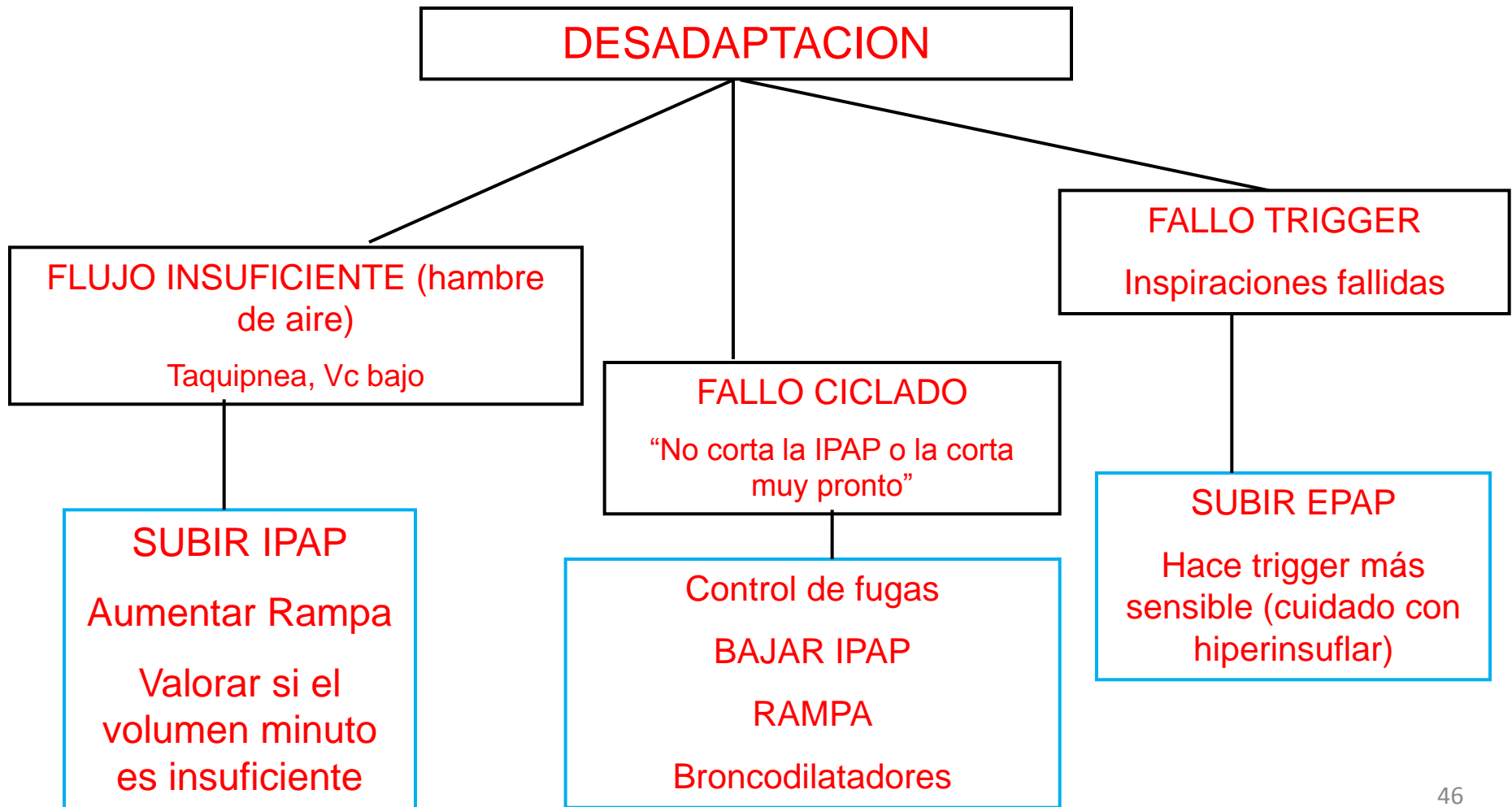
1. Definición.

DETERMINANTES ADAPTACIÓN VMNI



¿cómo identificar y corregir la desadaptación del paciente a la VNI?

1. Respirador



¿cómo identificar y corregir la desadaptación del paciente a la VNI?

1. Paciente

1. Demanda ventilatoria.
2. Patrón respiratorio.
3. Fatiga muscular.

2. Interfase

1. Dispositivos espiratorios.
2. Máscara.

¿cómo y cuando valorar el éxito o fracaso de la VNI?

1. Seguimiento gasométrico:

1. GAS ARTERIAL TRAS 1 HORA TTO (Venosa si Sat 90% fiable).
2. 2-4 HORAS TTO. VALORACION CLINICA GASOMETRICA:
 1. POSITIVA: CONTINUAR
 2. NEGATIVA: VALORAR CAMBIAR MODO O IOT.

¿cómo continuar con la VNI?

- ❖ Mantener inicialmente 12-24 horas, con descansos de 15-30 minutos cada 4-5 horas
- ❖ Aumentar progresivamente los periodos de descanso (destete)
- ❖ Valorar tras estabilización la indicación de continuar VMNI de forma crónica (evaluar junto con NML)

¿cómo y cuando valorar el éxito o fracaso de la VNI?

1. CRITERIOS FRACASO:

1. Ausencia mejoría estado mental.
 1. Letargia si CO₂ en aumento.
 2. Agitación si persiste O₂ baja.
2. No mejoría o empeoramiento de disnea o intercambio gaseoso
 1. PH<7.3, PaO₂<50 con FiO₂>0.5. FR>30rpm. Disnea severa.
3. Intolerancia a mascarilla.
4. Inestabilidad hemodinámica, isquemia miocárdica aguda o arritmias graves.
5. Necesidad de IOT y VM.

¿cómo y cuando valorar el éxito o fracaso de la VNI?

1. CRITERIOS ÉXITO:

1. Mejoría y estabilidad clínica del paciente.
2. Exploratorios y analíticos
 1. FR < 24 rpm.
 2. PH estable y > 7.35.
 3. SaO₂ ≥ 90% con flujo O₂ < 4 l/min.

¿cómo y cuando valorar el éxito o fracaso de la VNI?

1. RETIRAR VNI:

1. Disminuir IPAP 2-2 cmH₂O hasta 6-8 cmH₂O
2. Disminuir EPAP 2-2 cmH₂O si Sat O₂ ≥ 90% hasta valor mínimo (<5cmH₂O).
3. Bajar flujo O₂, retirar VNI y administrar O₂ máscara venturi.
4. Elegir si
 1. Retirada definitiva.
 2. Tratamiento intermitente.

¿cómo evitar o tratar las complicaciones y problemas de la VNI?

1. Complicaciones:

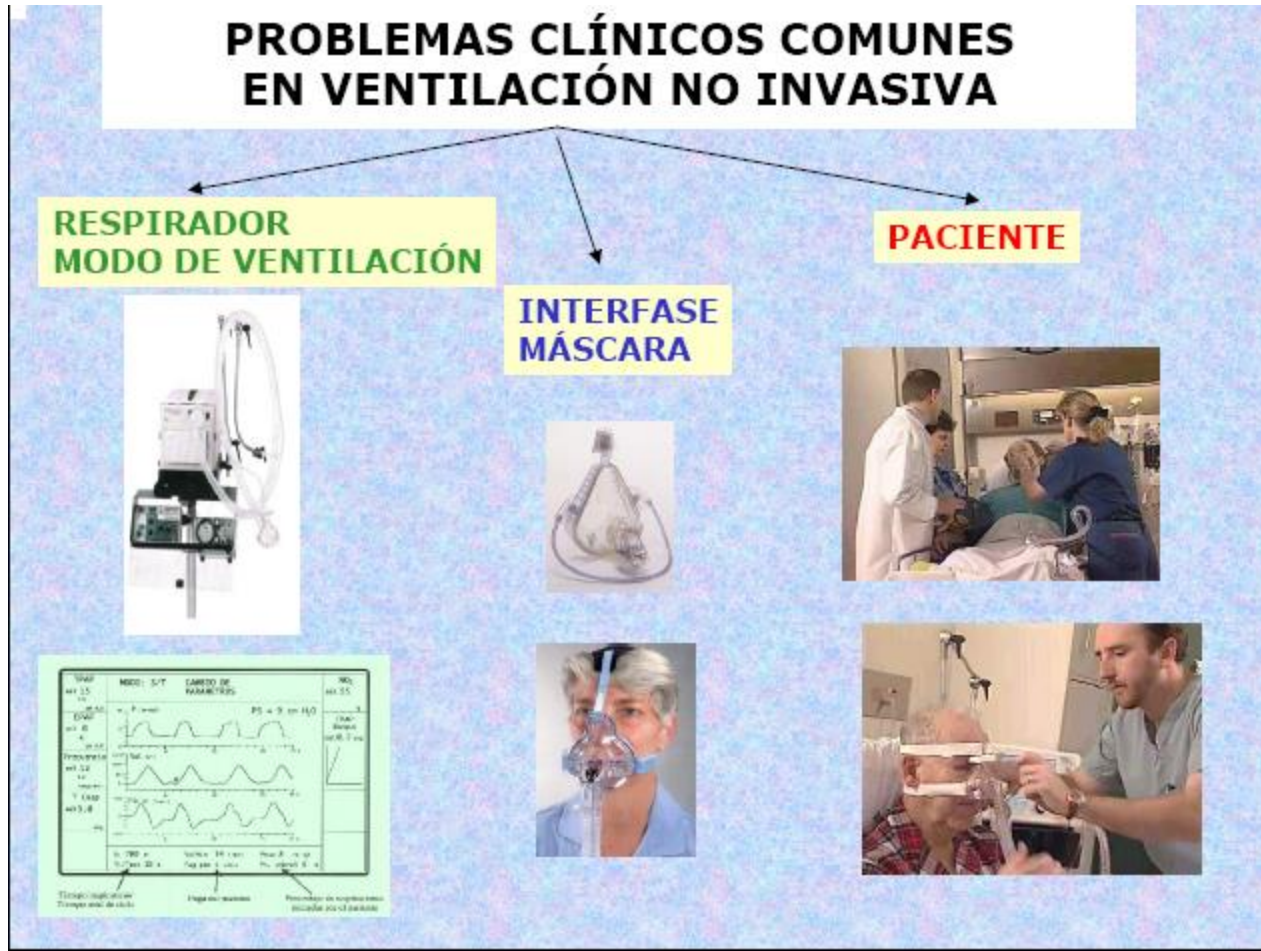
1. Graves:

1. Aspiración // Neumonía aspirativa.
2. Hipotensión arterial.
3. Neumotórax.

2. Leves:

1. Fuga gas.
2. Relacionadas con máscara.
3. Relacionadas con flujo o presión gas.

¿cómo evitar o tratar las complicaciones y problemas de la VNI?



Derivados del Ventilador

Problema	Causas más frecuentes	Actuación
Asincronia	Fallo del trigger por autoPEEP	Incrementar EPAP o disminuir sensibilidad del trigger
	Flujo insuficiente del ventilador	Incrementar la IPAP
	Ciclado retrasado en taquipnea	Subir el umbral de ciclado del ventilador
FR elevada	Desadaptación	Corregir asincronia
	Hipoxemia	Subir FiO2 o EPAP
	IPAP insuficiente	Aumentar la IPAP
FR baja	IPAP excesiva	Disminuir IPAP
	Depresión central	Retirar /disminuir sedantes

Derivados de la interfase

Problema	Causas más frecuentes	Actuación
fugas	Mascara demasiado grande	Adecuar bien el tamaño de la máscara
	Mascara mal colocada	Colocar bien la máscara
	Arnés mal colocado	Colocar bien el arnés
	IPAP elevada (> 20 cm H ₂ O)	Considerar baja IPAP
	Anomalia o deformidad facial	Optimizar adaptación máscara
	Alteración dentición	Optimizar adaptación máscara
Desplazamientos de la máscara	Máscara desproporcionada	Revisar colocación y tipo de máscara
	Claustrofobia del enfermo	Tranquilizar y valorar uso sedantes
Irritación conjuntival	Máscara mal colocada o excesivamente grande	Evitar flujo de aire hacia los ojos Almohadillar pómulos Disminuir fugas Escoger máscara lo más pequeña posible y adaptarla de forma óptima

Derivados del Paciente

Problema	Causas más frecuentes	Actuación
fugas	No explicación de la técnica Ansiedad Miedo a la técnica	Adecuada explicación de la técnica Tranquilizar Uso de ansiolíticos
Dificultad para expectorar	Deshidratación Infección respiratoria No usar humidificador de aire Larga duración de uso	Hidratación adecuada del paciente Hidratación de mucosas Usar sistema de humidificación Administrar aerosoles Fisioterapia Realizar descansos programados
Dificultad para la ingesta	Intolerancia a retirada por desaturación Hipoxemia por FiO2 baja Distensión gástrica Dependencia absoluta de Bipap	Aporte de O2 para Sat > 90% durante la comida Toma frecuente de pequeñas cantidades de líquidos Mantener hidratación parenteral y esperar
Riesgo de vómitos	Bajo nivel de conciencia Uso prolongado de BIPAP Gastroparesia IPAP elevada	Valorar contraindicación de BIPAP Uso procinéticos Descansos intermitentes de BiPAP Valorar uso de SNG de descarga

FIN

¡¡Muchas gracias por vuestra
atención!!