

# Terapias Respiratorias y Dispositivos en Cuidados Paliativos Pediátricos

---

UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN DOMICILIARIA PEDIÁTRICA

ANA GOMIS RODRÍGUEZ

# ÍNDICE

---

- INTRODUCCIÓN
- OXIGENOTERAPIA
- OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO
- AEROSOLTERAPIA
- ASPIRACIÓN DE SECRECIONES
- TRAQUEOSTOMÍA
- FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

# INTRODUCCIÓN

---

## ¿Qué buscamos en el soporte respiratorio en paliativos?

El soporte respiratorio en cuidados paliativos pediátricos (CPP) no tiene los mismos objetivos que en urgencias o en planta de hospitalización. Se busca:

- El confort y alivio sintomático por encima de normalización gasométrica
- Mantener la calidad de vida y permitir el máximo de cuidados en domicilio
- Respetar los deseos y límites de la familia
- Evitar intervenciones invasivas cuando no aportan beneficio significativo

# INTRODUCCIÓN

---

En CPP las patologías respiratorias se deben, en su mayoría, a:

- Enfermedades neuromusculares
- Deterioro progresivo por enfermedades genéticas/metabólicas
- Daño pulmonar crónico (displasia broncopulmonar, fibrosis quística)
- Trastornos de deglución con microaspiraciones
- Infecciones respiratorias en pacientes crónicos

Por ello, es clave dominar todos los escalones del soporte, desde oxígeno básico hasta la ventilación mecánica no invasiva y el manejo de secreciones

# INTRODUCCIÓN

---

Características del soporte respiratorio en CPP:

- Las patologías suelen ser progresivas, no reversibles (neuromusculares, encefalopatías, metabolopatías)
- La disnea es multidimensional (física + emocional + cognitiva)
- La tolerancia a dispositivos es más importante que su eficacia teórica
- El objetivo no es buscar la normalidad fisiológica, sino:
  - ☐ aliviar disnea
  - ☐ disminuir ansiedad
  - ☐ dar capacidad para descansar
  - ☐ mantener al niño en su entorno

# O X I G E N O T E R A P I A

---

## Mecanismos de hipoxemia

La hipoxemia puede deberse a:

- Disminución en la PO<sub>2</sub> del aire inspirado (grandes alturas) o disminución de la concentración de O<sub>2</sub> del aire (gases tóxicos)
- Hipoventilación alveolar: disfunción de los centros respiratorios (hipoventilación primaria o Sd Ondine) o enfermedades que alteran la mecánica ventilatoria (enf neuromusculares)
- Defectos en la difusión en la membrana alveolocapilar: enfermedades intersticiales, enfisema, neumonía
- Alteraciones de la relación ventilación/perfusión

# O X I G E N O T E R A P I A

---

La oxigenoterapia es la primera terapia respiratoria domiciliaria, tanto en patologías crónicas como agudas

## Indicaciones claras

- Insuficiencia respiratoria hipoxémica
- $SpO_2 < 92\%$  con signos clínicos
- Cardiopatías, hipertensión pulmonar, enfermedad pulmonar crónica
- Episodios intercurrentes con hipoxia

## Indicaciones discutibles

- Disnea sin hipoxemia → la evidencia no apoya el uso de  $O_2$  en estos casos
- En disnea refractaria, el tratamiento eficaz son los opiodes, no el oxígeno



# OXIGENOTERAPIA. FUENTES DE ADMINISTRACIÓN

## OXÍGENO LÍQUIDO

- El O<sub>2</sub> se almacena en estado líquido a muy baja T<sup>a</sup> (-180°C)
- Tanque nodriza con capacidad de suministro (5-7 días), se transfiere a mochilas (4kg) con autonomía de 4-8h según el flujo que precise el paciente
- Suministran O<sub>2</sub> con flujo continuo o a demanda
- Proporcionan una O<sub>2</sub> del 100% a cualquier flujo

### Inconvenientes

- Precio elevado
- Peso de la mochila
- Recambios frecuentes del tanque
- Evaporación del O<sub>2</sub>



Roselló Millet P, Piolatti Luna A. Terapias respiratorias pediátricas: oxigenoterapia, aerosolterapia y apoyo respiratorio [documento docente]. Valencia: Hospital General de Valencia; 2019.



# OXIGENOTERAPIA. FUENTES DE ADMINISTRACIÓN

---

## CILINDRO DE ALTA PRESIÓN

- Conserva el O<sub>2</sub> de forma gaseosa
- Útil en situaciones con inadecuado suministro eléctrico

### Inconvenientes:

- Muy grandes
- Recambios frecuentes según el flujo y tamaño del cilindro



# OXIGENOTERAPIA. FUENTES DE ADMINISTRACIÓN

---

## CONCENTRADOR DE OXÍGENO

- Mediante un compresor eléctrico → absorbe el aire ambiente → separa el nitrógeno del oxígeno → suministra oxígeno en concentraciones > 90%

### FIJO



### PORTÁTIL



Roselló Millet P, Piolatti Luna A. Terapias respiratorias pediátricas: oxigenoterapia, aerosolterapia y apoyo respiratorio [documento docente]. Valencia: Hospital General de Valencia; 2019.

# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

Tabla (3): Dispositivos de administración de Oxígeno

Sistemas de bajo flujo	Sistemas de alto flujo	Sistemas ahorradores de O <sub>2</sub>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cánulas o gafas nasales</li><li>- Mascarillas simples</li><li>- Mascarillas con reservorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mascarillas tipo Venturi</li><li>- Cánulas nasales con alto flujo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cánulas reservorio</li><li>- Catéter transtraqueal</li><li>- Sistemas a demanda</li></ul>



# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

Tabla (3): Dispositivos de administración de Oxígeno

Sistemas de bajo flujo		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cánulas o gafas nasales</li><li>- Mascarillas simples</li><li>- Mascarillas con reservorio</li></ul>		

- Primera elección
- Cómodas, permiten hablar y comer
- FiO<sub>2</sub> 24–40%l, con un flujo máximo de 3-4L/min → mayores flujos: sequedad e irritación
- Lactantes pequeños o RN → flujo se limitará a 2L/min

# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

Tabla (3): Disposi

Sistemas de bajo flujo	Sist
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cánulas o gafas nasales</li><li>- Mascarillas simples</li><li>- Mascarillas con reservorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mascari</li><li>- Cánulas</li></ul>



adores de
rio queal nda

- Suplementación moderada de oxígeno, pero hipoxemia no severa
- FiO<sub>2</sub> 35–60%, con un flujo recomendado de 5-10L/min
- Aire inspirado se mezcla con el flujo de oxígeno



# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

Tabla (3): Disposición

Sistemas de bajo flujo	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cánulas o gafas nasales</li><li>- Mascarillas simples</li><li>- Mascarillas con reservorio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mascarillas</li><li>- Cánulas</li></ul>



- Reservorio almacena oxígeno casi al 100%
- Válvulas unidireccionales que impiden rehinalación de aire espirado
- FiO2 60-90% con flujos mayores de 10-15L/min
- Hipoxemia severa (crisis asmática grave, neumonía..)



# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

): Dispositivos de administración de

Sistemas de alto flujo	Sis
<ul style="list-style-type: none"><li>- Mascarillas tipo Venturi</li><li>- Cánulas nasales con alto flujo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cán</li><li>- Ca</li><li>- Sis</li></ul>



- Entregan FiO<sub>2</sub> fija y precisa. Máximo 50%
- Pacientes donde “no nos podemos pasar con el oxígeno”: enfermedades neuromusculares, grandes escoliosis, cardiopatías congénitas

# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

## : Dispositivos de administración

### Sistemas de alto flujo

- Mascarillas tipo Venturi
- Cánulas nasales con alto flujo



- Cánulas nasales más gruesas
- Ocupar 50-70% de la luz de las narinas → administrar flujo deseado permitiendo salida del aire espirado
- + uso: silicona → entrada de flujo independiente a cada narina → evita las turbulencias y favorece la administración del flujo alto programado

Roselló Millet P, Piolatti Luna A. Terapias respiratorias pediátricas: oxigenoterapia, aerosolterapia y apoyo respiratorio [documento docente]. Valencia: Hospital General.



# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

---

## OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO

Administra gas caliente, humidificado y a alto flujo:

- **Reduce espacio muerto**

El flujo “expulsa” aire espirado rico en CO<sub>2</sub> de la nasofaringe

Cada inspiración recibe aire nuevo → menos trabajo

- **Genera presión positiva**

No es una CPAP exacta, pero ayuda a reclutar alveolos

Esto disminuye el colapso alveolar

- **Aumenta el confort**

La humidificación al 95–100% evita irritación, sequedad y microlesiones

- **Mejora secreciones**

Gas caliente + húmedo → disuelve secreciones, mejora aclaramiento mucociliar

# OXIGENOTERAPIA. SISTEMAS DE LIBERACIÓN

## OXIGENOTERAPIA DE ALTO FLUJO

Administra gas caliente, humidificado y a alto flujo:

- **Reduce espacio muerto**

El flujo “expulsa” aire espirado rico en CO<sub>2</sub> de la nasofaringe  
Cada inspiración recibe aire nuevo → menos trabajo

- **Genera presión positiva**

No es una CPAP exacta, pero ayuda a reclutar alveolos  
Esto disminuye el colapso alveolar

- **Aumenta el confort**

La humidificación al 95–100% evita irritación, sequedad

- **Mejora secreciones**

Gas caliente + húmedo → disuelve secreciones, mejora aclaramiento mucociliar

### Indicaciones CPP

Disnea moderada–grave con hipoxemia

Como alternativa cuando no toleran CPAP/BiPAP

Enfermedad neuromuscular con infección

Orden de no intubación, pero necesidad de soporte

# AEROSOLTERAPIA

---

Administración de sustancias por vía inhalada mediante dispositivos capaces de generar aerosoles de partículas líquidas → **NEBULIZADORES**

## Ventajas

- No requiere coordinación
- Muy útil en niños con daño neurológico grave
- Medicamentos específicos (DNasa, antibióticos nebulizados)
- Reduce morbimortalidad en asmáticos y en bronquiectasias

**Indicada** en niños que no pueden usar cámara o inhalador convencionales

- Broncoespasmo → salbutamol +/- ipratropio
- Bronquiectasias / FQ / sobreinfecciones respiratorias → antibióticos inhalados
- Secreciones espesas → suero salino hipertónico, DNasa

# AEROSOLTERAPIA

---

## TIPOS DE NEBULIZADORES

- **NEUMÁTICOS** (de chorro, tipo jet): poseen un compresor mecánico para aerosolizar la sustancia
- **ULTRASÓNICOS**: utilizan vibración a alta frecuencia, más silenciosos y rápidos, no se pueden utilizar para sustancias en forma de suspensión como corticoides o antibióticos. Útiles para broncodilatadores
- **ELECTRÓNICOS** (de malla): más eficaces, nebulización de antibióticos a largo plazo



# AEROSOLTERAPIA

---

## TIPOS DE NEBULIZADORES

- **NEUMÁTICOS** (de chorro, tipo jet): poseen un compresor mecánico para aerosolizar la sustancia
- **ULTRASÓNICOS**: utilizan vibración para aerosolizar sustancias en forma de nebulización. Se utilizan para sustancias en forma de solución o suspensión, como broncodilatadores
- **ELECTRÓNICOS** (de malla): m



# ASPIRACIÓN DE SECRECIONES

---

Consiste en la introducción de una sonda de aspiración a través de: nariz, boca o traqueomía conectada a un aparato de aspiración



# ASPIRACIÓN DE SECRECIONES

---

Retención de secreciones en pacientes crónicos complejos:

- Hipotonía orofaríngea → microaspiraciones
- Tos débil → incapacidad para despejar secreciones
- Alteración del reflejo deglutorio
- Hipoventilación crónica → infecciones frecuentes

## INDICACIONES

- Acúmulo de secreciones con tos ineficaz
- Ruidos respiratorios que generan discomfort
- Niños con traqueostomía

# ASPIRACIÓN DE SECRECIONES

---

## Claves prácticas

- Aspirar solo cuando sea necesario → evitar trauma y broncoespasmo
- Técnica suave y rápida
- Limitar el tiempo de succión
- En traqueostomía: mantener un sistema de humidificación estable

## COMPLICACIONES DE ASPIRAR DEMASIADO

- Broncoespasmo reflejo
- Sangrado mucoso
- Mayor producción de secreciones por irritación
- Taquicardia e hipoxemia transitorias



# TRAQUEOSTOMÍA

---

Apertura quirúrgica entre 2º y 4º anillo traqueal

**Objetivo:** mantener permeable vía aérea

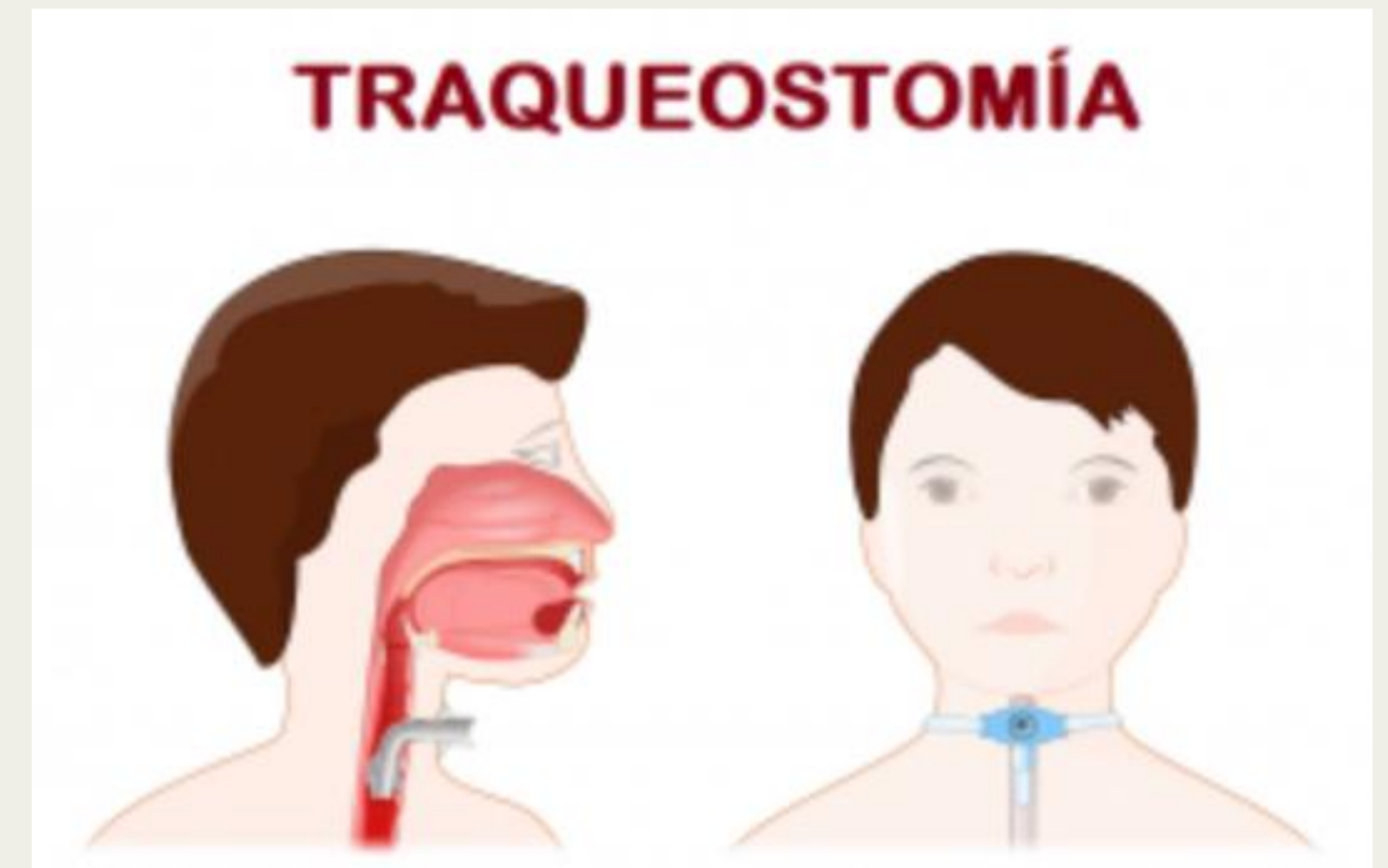
## INDICACIONES

- Obstrucción crónica
- Secreciones abundantes con imposibilidad de proteger vía aérea
- Necesidad de VM prolongada

Cánulas: silicona, plástico o metal

2 componentes (cánula externa + cánula interna) o sólo uno → más frecuente en pediatría

Balón de neumotaponamiento para sellar → poco uso en pediatría



# TRAQUEOSTOMÍA

---

## CUIDADOS DE TRAQUEOSTOMÍA

- Higiene diaria con gasas y solución aséptica
- Cambio de cánula se realizará al menos una vez a la semana
- Vigilar diariamente la presión de la cinta sobre el cuello del niño
- Mantener limpia y seca

## PROBLEMAS FRECUENTES

- Tapones de moco por falta de humidificación
- Sangrado leve por irritación
- Infecciones locales del estoma
- Ansiedad familiar por manejo



# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

Pacientes con patología crónica compleja → alteración del mecanismo de la tos → incapacidad para el drenaje de secreciones

FISIOTERAPIA RESPIRATORIA: técnicas para prevenir y mejorar los síntomas de las disfunciones y complicaciones respiratorias

## OBJETIVOS

- Ayuda a desobstrucción bronquial
- Mejorar la distensibilidad pulmonar
- Evitar infecciones respiratorias
- Mejorar fuerza y resistencia de los músculos ventilatorios
- Optimizar función respiratoria
- MEJORAR CALIDAD DE VIDA

# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

## SISTEMAS DE PRESIÓN ESPIRATORIA POSITIVA (PEP)

El paciente espira contra una resistencia → presión positiva en la vía aérea, evitando su colapso y favoreciendo la reexpansión alveolar y movilización de secreciones

### Limitaciones

- Requieren colaboración activa
- Fatigan rápidamente
- Poco útiles en:
  - ☐ daño neurológico grave
  - ☐ enfermedades neuromusculares avanzadas
  - ☐ niños pequeños o no colaboradores

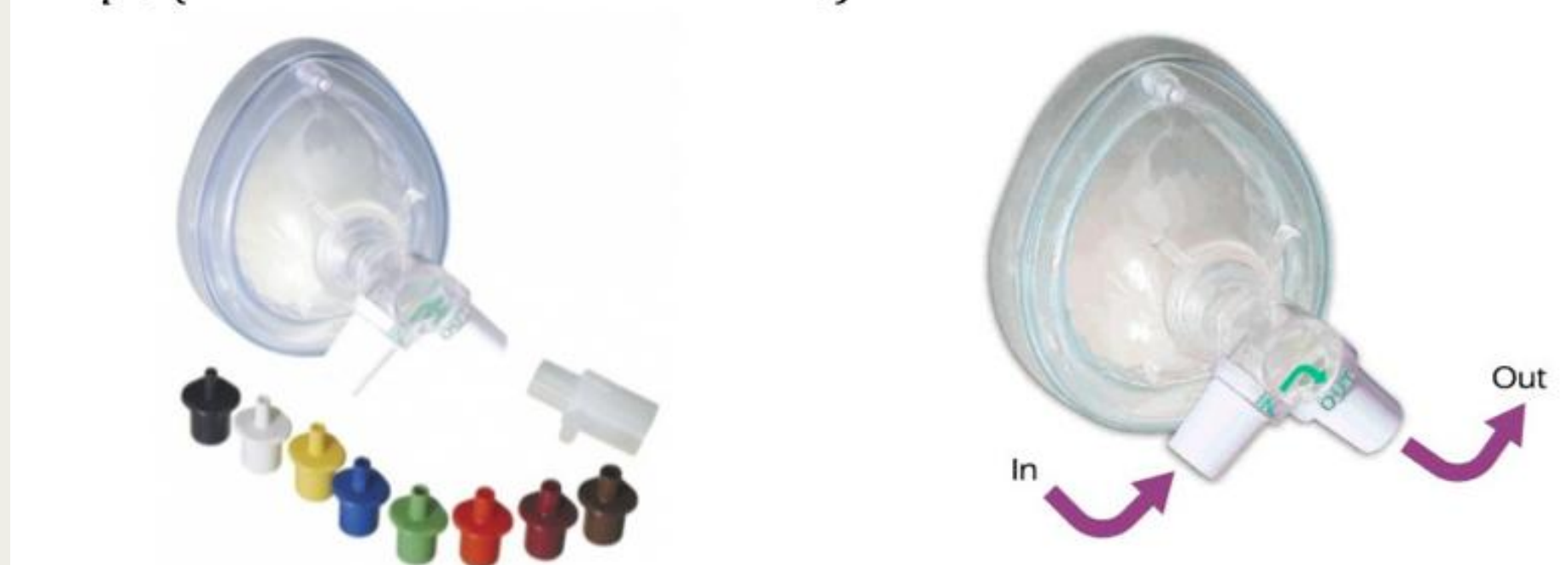
# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

## SISTEMAS DE PRESIÓN ESPIRATORIA POSITIVA (PEP)

El paciente espira contra una resistencia → presión positiva en la vía aérea evitando su colapso y

e sec

*PiPep® (versión actualizada de PEP-Mask®)*



*TheraPEP®*



- ☐ enfermedades neuromusculares avanzadas
- ☐ niños pequeños o no colaboradores

# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

## SISTEMAS DE PEP OSCILANTE

Combinan PEP + oscilaciones de alta frecuencia

Estas vibraciones:

- Disminuyen la viscosidad del moco
- Facilitan su desprendimiento de la pared bronquial

Uso restringido, porque requieren cooperación y compresión, pueden incrementar el trabajo respiratorio y aumentar disnea y fatiga

# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

## SISTEMAS DE

Combinan PEP  
Estas vibraciones

- Disminuyen
- Facilitan su



Figura 15. Acapella ®. Smith Medical



Figura 14. Flutter®. A. Isomun

Uso restringido,  
respiratorio y au



Figura 16. RC-Cornet®. A la izquierda, aspecto exterior. A la derecha, se muestran los componentes internos.

el trabajo



# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

## SISTEMAS DE HIPERINSUFLACIÓN - COUGH ASSIST<sup>®</sup>

Simula una tos eficaz mediante: insuflación profunda + exsuflación rápida → genera un flujo espiratorio alto, capaz de arrastrar secreciones profundas

### Indicaciones

- Tos ineficaz
- Enfermedades neuromusculares
- Dependencia de VMNI
- Infecciones respiratorias frecuentes



# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

## SISTEMAS DE HIPERINSUFLACIÓN - COUGH ASSIST<sup>®</sup>

Simula una tos eficaz mediante: insuflación profunda + exsuflación rápida → genera un flujo espiratorio alto, capaz de arrastrar secreciones profundas

### Beneficios

- Reduce infecciones respiratorias
- Disminuye necesidad de aspiraciones profundas
- Mejora confort
- Facilita el manejo domiciliario
- Reduce ingresos hospitalarios

# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

## Parámetros (individualizar):

- Modo: Automático/Manual
- Cough-Tack (solo en modo Automático): ON/OFF
- Presión de inspiración: +35 a +50 cmH<sub>2</sub>O
- Flujo de inspiración: bajo/medio/alto
- Tiempo de inspiración: 1-2 segundos (2-3 en adultos)
- Presión de espiración: -35 a -50 cmH<sub>2</sub>O
- Tiempo espiratorio: 2 segundos (2-3 en adultos)
- Tiempo de pausa (solo en modo Automático): 2-3 segundos
- Oscilación: OFF/Inspiración/Espiración/Ambos. Deberemos selección Frecuencia (1-20 Hz) y Amplitud (1-10 cm H<sub>2</sub>O).

- Reduce infecciones respiratorias
- Disminuye necesidad de aspiraciones profundas
- Mejora confort
- Facilita el manejo domiciliario
- Reduce ingresos hospitalarios

presión rápida → genera un flujo

Roselló Millet P, Piolatti Luna A. Terapias respiratorias en cuidados paliativos pediátricos: oxigenoterapia, aerosolterapia y ayudas instrumentales en fisioterapia respiratoria [documento docente]. Valencia: Hospital Universitari i Politècnic La Fe; s.f.



Figura 17. Cough Assist®. A la izda modelo E70. A la dcha, antiguo modelo

# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

## SISTEMAS DE OSCILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA TORÁCICA - VEST®

Dispositivo de fisioterapia respiratoria pasiva → produce oscilaciones rápidas y repetidas sobre la pared torácica → transmitiendo vibraciones al parénquima pulmonar

### **Función principal:**

- desprender secreciones adheridas a la pared bronquial
- facilitar su movilización hacia vías aéreas centrales

No provoca tos por sí mismo → la eliminación final requiere tos eficaz o aspiración

# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

## SISTEMAS DE OSCILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA TORÁCICA - VEST<sup>®</sup>

Dispositivo de fisioterapia respiratoria pasiva → produce oscilaciones rápidas y repetidas sobre la pared torácica → transmitiendo vibraciones al parénquima pulmonar

Uso en pacientes con fibrosis quística y bronquiectasias

### **Beneficios:**

- Mejora aclaramiento mucociliar
- Reduce exacerbaciones
- Alternativa a fisioterapia manual tradicional

# FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

---

## SISTEMAS DE OSCILACIÓN DE ALTA FRECUENCIA TORÁCICA - VEST®

Dispositivo de fisioterapia respiratoria pasiva → produce oscilaciones rápidas y repetidas sobre la pared torácica → transmitiendo vibraciones al parénquima pulmonar

Uso en pacientes con fibrosis quística y bronquiectasias

### Beneficios:

- Mejora aclaramiento mucociliar
- Reduce exacerbaciones
- Alternativa a fisioterapia manual tradicional



**Figura 18. Sistema VEST®**

Roselló Millet P, Piolatti Luna A. Terapias respiratorias en pediatría: oxigenoterapia, aerosolterapia y fisioterapia respiratoria [documento docente]. Valencia: Hospital Universitari i Politècnic La Fe; s.f.



# BIBLIOGRAFIA

---

Roselló Millet P, Piolatti Luna A. Terapias respiratorias en cuidados paliativos pediátricos: oxigenoterapia, aerosolterapia y ayudas instrumentales en fisioterapia respiratoria [documento docente]. Valencia: Hospital Universitari i Politècnic La Fe

Almodóvar Espinosa AR, Forcano Sanjuán E, Gimeno Martínez H, Romero Ferraro E. Tema 9. Vías y dispositivos en paliativos pediátricos. En: Proceso asistencial para pacientes pediátricos al final de la vida [manual institucional]. Valencia: Dirección General de Atención Primaria; 2024