

Ventilación y fisioterapia respiratoria

Este tema reúne lo que la enfermera hace para ventilar y para limpiar el pulmón sin intubar: la ventilación mecánica no invasiva (CPAP y binivel) en la insuficiencia respiratoria aguda, la CPAP de la apnea del sueño y la ventilación a domicilio, y la fisioterapia respiratoria (drenaje de secreciones, tos, ejercicios respiratorios y espirometría incentivada). En el EIR cae poco y disperso, pero con preguntas muy concretas: una cifra del consenso de la apnea del sueño, el pico flujo de tos, la foto de un Flutter o la técnica del incentivador.

Apuntes para el EIR · versión 2026-09-28 · **sin revisión enfermera**. Todas las preguntas son reales, de exámenes EIR, con su año y su número; ninguna está escrita por IA. Las respuestas están en el solucionario, al final.

Cómo cae en el EIR



7 preguntas de este tema en 22 exámenes (2004-2026, ordinarias, clasificación segura).

Ningún concepto de este tema se ha repetido en dos exámenes distintos.

Índice

Resumen para repasar	3
Puntos clave	6
1. Ventilación mecánica no invasiva: CPAP, binivel y alto flujo	7
2. Indicaciones y contraindicaciones de la VMNI	9
3. VMNI en la práctica: interfaz, ajustes, vigilancia y cuidados	11
4. CPAP en la apnea obstructiva del sueño	14
5. Ventilación domiciliaria, oxígeno portátil y viajes en avión	17
6. Fisioterapia respiratoria: técnicas de drenaje de secreciones	20
7. La tos: pico flujo de tos, tos dirigida y tos asistida	23
8. Ejercicios respiratorios, espirometría incentivada y rehabilitación respiratoria	25
Todas las preguntas del tema (7)	29
Preguntas que también podrían ser de este tema (3)	32
Solucionario	33
Fuentes	34

Resumen para repasar

1. Ventilación mecánica no invasiva: CPAP, binivel y alto flujo

- VMNI: presión positiva por **maskarilla ajustada**, sin tubo; la vía aérea **no queda protegida** (riesgo de aspiración) ^{F3}.
- **CPAP**: una presión **constante** en todo el ciclo, sin apoyo inspiratorio; recluta alvéolos y **oxigena** ^{F3,F6}.
- **Binivel**: IPAP y EPAP; **IPAP – EPAP = presión de soporte**, que **ventila** y baja el CO₂; la **EPAP equivale a la PEEP/CPAP** ^{F2,F4}.
- **Alto flujo**: **flujo fijo que genera presiones variables**; la CPAP usa **flujos variables para una presión fija** ^{F7}.
- En el niño, el alto flujo se tolera mejor que la CPAP, da **menos lesiones cutáneas** y **disminuye la frecuencia respiratoria** ^{F7,F8}.
- Objetivos: mejorar el intercambio de gases, **disminuir el trabajo respiratorio** y dejar descansar los músculos; permite comer, hablar y toser ^{F5}.

2. Indicaciones y contraindicaciones de la VMNI

- **EPOC con acidosis respiratoria (pH ≤ 7,35)**: binivel, recomendación **fuerte** (ERS/ATS); sin acidosis, no ^{F1}.
- **Edema agudo de pulmón cardiogénico: CPAP o binivel** (fuerte) ^{F1}.
- Inicio en EPOC: ERS/ATS pH ≤ 7,35, PaCO₂ > 45 mmHg y FR > 20-24; BTS/ICS pH < 7,35 y pCO₂ > 6,5 kPa ^{F1,F2}.
- Objetivo de **SaO₂ 88-92 %** en la insuficiencia hipercápnica con VNI; la VNI **no debe retrasar la intubación** ^{F2}.
- Contraindicaciones comunes a la BTS/ICS y al MSD: **deformidad o lesión facial** y **obstrucción de la vía aérea superior**; para la BTS, pocas son absolutas ^{F2,F4}.

3. VMNI en la práctica: interfaz, ajustes, vigilancia y cuidados

- Interfaz de primera elección en la insuficiencia aguda: **oronasal**; facial total si hay fugas o úlcera nasal; casco sin buen disparo ni humidificación ^{F2}.
- Arnés que deje pasar **dos dedos**; ante la duda, la mascarilla **más pequeña** ^{F5}.
- Éxito si mejoran **pH y FR en 1-2 h** (BTS); gasometría antes y después; pulsioximetría continua ^{F2,F6}.
- Alarma: **pH < 7,25, FR > 25** o confusión nueva → pensar en intubar ^{F2}.
- **Úlcera del puente nasal** (5-10 %): apósito, descansos y alternar interfaces; las **fugas** aparecen siempre; distensión gástrica → SNG ^{F2,F5}.
- Ajustes iniciales distintos según la fuente: BTS **EPAP 3 e IPAP 15** subiendo a 20-30; MSD **IPAP 10-12 y EPAP 5-7**, IPAP < 20 para evitar la insuflación gástrica ^{F2,F3,F4}.

4. CPAP en la apnea obstructiva del sueño

- CPAP: **tratamiento de elección** de la AOS, no curativa, **de por vida** ^{F10}.
- Indicación: **IAH $\geq 15/h$** con somnolencia (Epworth > 10), mala calidad de vida y/o hipertensión ^{F9}.
- Buena adhesión ≥ 4 h/noche **el 70 % de las noches**; óptimo ≥ 6 h/noche ^{F9}.
- Controles: **primer mes y 6 meses**; incumplimiento < 3 h/noche $\rightarrow$ programa y reevaluar a los **3 meses** ^{F9}.
- Efectos secundarios frecuentes (30-50 %): congestión, sequedad, irritación cutánea, aerofagia, claustrofobia ^{F9,F10}.
- Rechazo: lo intenta **menos de 4 semanas**; intolerancia: **más de 4 semanas** sin adaptarse; la enfermera **educa** y comprueba el cumplimiento de forma **objetiva** ^{F9}.

5. Ventilación domiciliaria, oxígeno portátil y viajes en avión

- VMD: mejora la supervivencia en enfermedades **neuromusculares y de caja torácica**; en la EPOC, controvertida ^{F11}.
- Inicio en neuromusculares: síntomas y **PaCO₂ > 45 mmHg** o SpO₂ < 88 % durante 5 min nocturnos ^{F11}.
- Dependiente del ventilador: **> 12 h/día**; con 24 h por traqueostomía, **dos respiradores y Ambú** ^{F11}.
- Ajuste del oxígeno: **sentado**, gafas nasales, hasta **SpO₂ ≥ 90 %**; sueño **+1-2 L/min** ^{F14}; avión **+2 L/min** ^{F13}.
- Contraindicación absoluta para volar: **contusión pulmonar**, neumotórax no drenado, cirugía torácica < 2 semanas; relativas: neumotórax resuelto < 6 semanas, buceo < 24 h ^{F12}.

6. Fisioterapia respiratoria: técnicas de drenaje de secreciones

- Tres grupos: **tradicional, modulación del flujo y instrumentales**; ninguna técnica es superior ^{F16}.
- Drenaje postural, **percusión** y vibraciones: **no se recomiendan hoy** (desaturación, broncoespasmo, reflujo, fracturas) ^{F16}.
- Percusión: golpeteo rítmico con la **mano ahuecada**, zona cubierta, evitando zonas óseas ^{F15}.
- Lentas (**ELTGOL, drenaje autógeno**): vías centrales y distales; rápidas (**ciclo activo**, TEF, tos): proximales ^{F16}.
- **Flutter: pipa con bola de acero** en un cono; al espirar da PEP oscilante (5-19 cmH₂O, 6-26 Hz); el **Acapella** funciona en cualquier posición ^{F15}.
- Drenaje postural: por gravedad, 15-20 min, **2 h después de comer**; solo si fallan las demás técnicas ^{F15}.

7. La tos: pico flujo de tos, tos dirigida y tos asistida

- Fases de la tos: inspiratoria, **compresiva (glotis cerrada)** y espiratoria ^{F15}.
- PFT normal: **> 270 L/min** según el manual SEPAR ^{F15}, **> 350** en el adulto según la normativa de neuromusculares ^{F17}; **< 270** → riesgo de tos no efectiva en las infecciones y **tos asistida** ^{F17}; **< 160**, tos ineficaz ^{F18}.
- Tos dirigida: paciente **muscularmente competente**, inspiración profunda nasal, sentado ^{F15}.
- Tos asistida manual: compresión de **tórax o abdomen al empezar la espiración**, nunca antes; exige función bulbar ^{F15,F17}.
- **Insuflación-exsuflación mecánica**: presión positiva y luego negativa; cuando las técnicas manuales no logran una tos efectiva ^{F15,F17}.

8. Ejercicios respiratorios, espirometría incentivada y rehabilitación respiratoria

- **Diafragmática**: inspirar **lento y hondo por la nariz**, el **abdomen sale**; espirar por la boca más largo ^{F22}.
- **Labios fruncidos**: inspirar en 2 tiempos, espirar en **4 o más**; mantiene abiertas las vías y saca el aire atrapado ^{F21,F22}.
- Espirometría incentivada = **inspiración máxima sostenida**: dispositivo **vertical**, espirar normal, inspirar **lento y profundo**, **apnea final** ^{F19}.
- Tipos: de **volumen** (preferible) y de **flujo**; **no sola**, sino con respiración profunda, tos, movilización y analgesia ^{F19}.
- Rehabilitación respiratoria: entrenamiento, educación y fisioterapia; mínimo **8 semanas o 20 sesiones**; candidatos EPOC con **mMRC ≥ 2** ^{F16}.
- Contraindicado el incentivador si el paciente **no colabora** o no puede respirar hondo; riesgo de **hiperventilación** ^{F19}.

Puntos clave

- 1 La **EPAP (o CPAP) oxigena** y la **presión de soporte (IPAP – EPAP) ventila** ^{F2,F6}.
- 2 Binivel en la **EPOC con pH $\leq 7,35$** ; CPAP o binivel en el **edema agudo de pulmón** ^{F1}.
- 3 El alto flujo da un **flujo fijo con presión variable**; la CPAP, **flujo variable con presión fija** ^{F7}.
- 4 Primera interfaz en la insuficiencia aguda: **oronasal**; la **úlceras del puente nasal** es el problema más frecuente según la BTS ^{F2}.
- 5 CPAP en la AOS: buena adhesión **4 h/noche el 70 % de las noches**, óptimo **6 h/noche**, incumplimiento **< 3 h/noche** ^{F9}.
- 6 En el avión, quien lleva oxígeno domiciliario suele necesitar **2 L/min más** ^{F13}; la **contusión pulmonar** contraindica volar ^{F12}.
- 7 Drenaje postural, percusión y vibraciones **ya no se recomiendan** según la SEPAR ^{F16}.
- 8 El **Flutter** es una **pipa con una bola de acero** que genera PEP oscilante al espirar ^{F15}.
- 9 **Pico flujo de tos < 270 L/min** → tos asistida ^{F15,F17}.
- 10 Espirometría incentivada: **inspiración lenta y profunda sostenida**, con el dispositivo **vertical** ^{F19}.

1. Ventilación mecánica no invasiva: CPAP, binivel y alto flujo

La **ventilación con presión positiva no invasiva** (VMNI o VNI) es la administración de ventilación con presión positiva **a través de una mascarilla ajustada** que cubre la nariz sola o la nariz y la boca, sin tubo endotraqueal ^{F3}. La guía ERS/ATS 2017 incluye en la VNI los dispositivos de **binivel** (una presión inspiratoria más alta y una espiratoria más baja) y la **CPAP**, aplicados con interfaces nasales, oronasales y faciales ^{F1}.

- **Objetivos:** mejorar el intercambio de gases (hipoxemia e hipercapnia aguda), **disminuir el trabajo respiratorio** y el consumo de oxígeno asociado, y **poner en reposo los músculos respiratorios** corrigiendo la fatiga ^{F5}.
- **Ventaja frente a la intubación:** permite **comer, tragar, hablar, toser y expectorar** ^{F5}.
- **Riesgo propio:** la vía aérea **no está protegida**, por lo que puede producirse una **aspiración**; el paciente necesita un estado mental adecuado y reflejos protectores de la vía aérea ^{F3}.

	CPAP	Binivel (BiPAP)
Qué se programa	Una sola presión , constante durante todo el ciclo respiratorio, sin apoyo inspiratorio adicional ^{F3}	Dos presiones: la inspiratoria (IPAP) y la espiratoria (EPAP); las respiraciones las dispara el paciente ^{F3}
Qué hace	El paciente respira espontáneamente a presión supraatmosférica en inspiración y espiración; no es un verdadero modo ventilatorio, porque no asiste la inspiración . Abre alvéolos colapsados (reclutamiento) y mejora la oxigenación ^{F6}	La diferencia IPAP – EPAP es la presión de soporte (PS) , el nivel de asistencia ventilatoria; es el modo más usado en VNI ^{F2} . Busca poner en descanso el músculo respiratorio y aumentar el volumen minuto ^{F6}
Equivalencias	—	La EPAP es el equivalente fisiológico de la CPAP y de la PEEP ^{F4}

- La **EPAP** recluta alvéolos y mejora la oxigenación, con efectos similares a los de la CPAP ^{F6}; además **lava el CO2 espirado** de la mascarilla y de la tubuladura, ayuda al disparo y contrarresta el colapso de la vía aérea superior en la espiración ^{F2}.
- La **presión de soporte** es la que ventila: si es insuficiente, la ventilación alveolar no aumenta de forma significativa ^{F2}.
- Si se **sube la EPAP y la IPAP queda igual, la PS disminuye** y con ella el volumen corriente ^{F6}.

Qué presión corrige qué

EPAP (o CPAP) → oxígeno: recluta alvéolos ^{F6}. **Presión de soporte (IPAP – EPAP) → CO2:** aumenta la ventilación alveolar ^{F2,F6}. Por eso la EPOC hipercápnica necesita **binivel**, no solo CPAP ^{F1}.

Alto flujo frente a CPAP en el niño. La Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP) define la oxigenoterapia de alto flujo (OAF) como un flujo de oxígeno, solo o con aire, **por encima del flujo inspiratorio del niño**, administrado por cánula nasal; el gas se **humidifica (95-100 %)** y se **calienta hasta cerca de 37 °C**. Empezó en las unidades neonatales como **alternativa a la CPAP nasal** en prematuros ^{F7}. Una

de las diferencias fundamentales es que la OAF mantiene **un flujo fijo y genera presiones variables**, mientras que los sistemas de VNI utilizan **flujos variables para obtener una presión fija** ^{F7}.

	Alto flujo (OAF)	VNI (CPAP)
Flujo y presión	Flujo fijo que genera presiones variables ^{F7,F8}	Flujos variables para obtener una presión fija ^{F7,F8}
Presión	Ni predecible ni regulable: depende de la relación cánula/nariz, del flujo y de si la boca está abierta ^{F7}	Presión constante durante todo el ciclo ^{F3}
Tolerancia y piel	Se tolera mejor que la CPAP y da menos lesiones cutáneas ; permite comer y hablar ^{F7}	—
Efecto	Mejora el patrón ventilatorio disminuyendo la frecuencia respiratoria , la frecuencia cardíaca y las necesidades de oxígeno ^{F8}	—
Inconvenientes	Ruido excesivo, menos efectiva con respiración bucal , neumotórax y neumomediastino ^{F7}	—

EIR 2020 · 117

P9 · respuesta en el solucionario

Alto flujo frente a CPAP en el lactante

La utilización del dispositivo de cánula nasal de alto flujo con respecto a la presión positiva continua nasal en las vías respiratorias (CPAP) como terapia ventilatoria en el lactante, presenta ciertas diferencias. Indique la opción correcta:

1. La cánula nasal de alto flujo utiliza gas caliente y humidificado mientras que la CPAP lo hace a condiciones ambientales.
2. Existe menor riesgo de lesiones nasales con la aplicación de CPAP en comparación con las cánulas nasales de alto flujo.
3. El sistema de cánula nasal de alto flujo mantiene flujos fijos generando presiones variables, mientras que la CPAP utiliza flujos variables obteniendo una presión fija.
4. Tanto la cánula nasal de alto flujo como la CPAP mejoran el patrón ventilatorio, aumentando la frecuencia respiratoria y disminuyendo las necesidades de oxígeno.

2. Indicaciones y contraindicaciones de la VMNI

La VNI se usa sobre todo para **retrasar y posiblemente evitar la intubación** y para **facilitar la extubación** en pacientes que respiran espontáneamente; el paciente óptimo está **alerta, coopera y tiene pocas secreciones** ^{F4}. La guía ERS/ATS 2017 (método GRADE: «recomendamos» es fuerte; «sugerimos», condicional) ordena las indicaciones en la insuficiencia respiratoria aguda ^{F1}:

Situación (ERS/ATS 2017)	Recomendación
Exacerbación de EPOC con acidosis respiratoria ($\text{pH} \leq 7,35$)	Binivel: recomendación fuerte, certeza alta. También una prueba de binivel en quien parece necesitar intubación, salvo que empeore de inmediato ^{F1}
Exacerbación de EPOC con hipercapnia sin acidosis	No usar VNI (condicional) ^{F1}
Edema agudo de pulmón cardiogénico	Binivel o CPAP: recomendación fuerte; ambas tienen efectos similares. También en el medio extrahospitalario (condicional) ^{F1}
Inmunodeprimidos con insuficiencia respiratoria aguda	VNI precoz (condicional) ^{F1}
Insuficiencia respiratoria postoperatoria ; traumatismo torácico	VNI (condicional) ^{F1}
Disnea en el paciente terminal	Ofrecer VNI como paliación (condicional) ^{F1}
Tras la extubación	Prevención en pacientes de alto riesgo: sí; en los de bajo riesgo, no; con la insuficiencia ya establecida tras la extubación, no (condicionales) ^{F1}
Destete	Facilitar el destete en la insuficiencia hipercápnica (condicional); sin recomendación en los hipoxémicos ^{F1}
Asma; insuficiencia hipoxémica <i>de novo</i>	Sin recomendación de la ERS/ATS; en la hipoxémica <i>de novo</i> , el riesgo principal es retrasar una intubación necesaria ^{F1} . La BTS/ICS, en su algoritmo de la insuficiencia hipercápnica, dice que la VNI no está indicada en el asma ni en la neumonía ^{F2}

Cuándo empezar en la EPOC: las cifras dependen de la guía. ERS/ATS 2017: considerar el binivel cuando el **pH es $\leq 7,35$, la $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg y la frecuencia respiratoria $> 20\text{-}24/\text{min}$** a pesar del tratamiento médico estándar ^{F1}. BTS/ICS 2016: iniciar cuando **pH $< 7,35$ y $\text{pCO}_2 > 6,5$ kPa** persisten o aparecen pese al

tratamiento médico óptimo (grado A); en concreto, si a los **60 minutos** siguen pH < 7,35, pCO₂ > 6,5 kPa y **FR > 23/min** ^{F2}. El procedimiento del Manual MSD da como ejemplo PaCO₂ > 45 mmHg o **pH < 7,30** ^{F4}.

- **No hay un pH mínimo** por debajo del cual la prueba de VNI sea inapropiada, pero cuanto más bajo, **mayor riesgo de fracaso**: vigilancia muy estrecha y acceso rápido a la intubación (ERS/ATS) ^{F1}. La BTS/ICS: la acidosis grave, por sí sola, no impide una prueba de VNI en un área con personal capaz de intubar (grado B) ^{F2}.
- **Oxígeno**: en la insuficiencia hipercápnica tratada con VNI, ajustar para una **SaO₂ del 88-92 %** (BTS/ICS, grado A) ^{F2}.
- **La VNI no debe retrasar la ventilación invasiva** cuando esta es más apropiada (BTS/ICS, grado C) ^{F2}.

Contraindicaciones	Según la fuente
BTS/ICS 2016 (insuficiencia hipercápnica)	Absolutas : deformidad facial grave, quemaduras faciales , obstrucción fija de la vía aérea superior . Relativas : pH < 7,15; pH < 7,25 con otro rasgo adverso; Glasgow < 8 ; confusión o agitación; deterioro cognitivo (vigilancia reforzada). El neumotórax agudo se drena antes de iniciar la VNI ^{F2}
Manual MSD (procedimiento)	Absolutas : paro cardíaco o respiratorio (o inminente); hemorragia digestiva alta grave ; deformidad o traumatismo facial; obstrucción de la vía aérea superior; secreciones abundantes o incapacidad para eliminarlas; vómitos o alteración del vaciado gástrico (íleo, obstrucción intestinal, embarazo); cirugía inminente; obnubilación o incapacidad de cooperar ^{F4}

Absolutas para unos, relativas para otros

La BTS/ICS advierte que hay **pocas contraindicaciones absolutas** para una prueba de VNI y que muchas se usaron como criterios de exclusión en los ensayos, no porque se haya demostrado que empeoren el resultado ^{F2}. El **Glasgow < 8** es para ella una contraindicación **relativa**, y de los **vómitos** dice que se han considerado contraindicación, pero que la clave es si la mascarilla puede retirarse rápido ^{F2}; el Manual MSD, en cambio, pone como absolutas la **obnubilación** o la incapacidad de cooperar y los **vómitos** ^{F4}. Lo común a ambas listas: la **deformidad o lesión facial** y la **obstrucción de la vía aérea superior** ^{F2,F4}.

Son indicación de **pasar a intubación** y ventilación convencional la aparición de **shock**, **arritmias frecuentes**, **isquemia miocárdica**, el **trabajo respiratorio elevado** y el traslado a un laboratorio de hemodinámica o a un quirófano ^{F3}. **Fuera del hospital**, la CPAP se usa a menudo en la **apnea obstructiva del sueño**, y la BiPAP en el **síndrome de hipoventilación-obesidad** y para la ventilación crónica en las enfermedades **neuromusculares o de la pared torácica** ^{F3}.

3. VMNI en la práctica: interfaz, ajustes, vigilancia y cuidados

La interfaz. Las mascarillas pueden ser **nasales** (cubren la nariz), **oronasales o faciales** (boca y nariz), **faciales totales** (toda la cara) y **casco** (*helmet*) ^{F5}. En la insuficiencia aguda el paciente respira por la boca y la nariz a la vez, así que al principio necesita una mascarilla que cubra ambas ^{F5}: la BTS/ICS pone la **mascarilla facial (oronasal) como primera elección** (grado D), porque predomina la respiración bucal ^{F2}.

Interfaz	Cuándo y qué saber
Oronasal (facial)	Primera elección en la insuficiencia aguda ^{F2}
Facial total	Útil si la fuga sigue siendo excesiva o si aparece una úlcer a en el punte nasal ^{F2}
Nasal o almohadillas nasales	Para quien encuentra la facial claustrofóbica ; las almohadillas se desplazan con más facilidad ^{F2}
Casco	Cubre toda la cabeza; alternativa para quien no tolera las mascarillas ^{F3} , pero el disparo es ineficaz y no se pueden humidificar los gases ^{F2} . En la insuficiencia hipoxémica, la ERS/ATS apunta que el casco puede tolerarse mejor durante periodos prolongados ^{F1}

- **Talla:** ante la duda, **la más pequeña** ^{F5}; ante las fugas, la mascarilla más pequeña posible ^{F6}.
- **Arnés:** siempre se deben poder introducir **dos dedos** bajo él; no se trata de apretar, sino de buscar la mascarilla adecuada ^{F5}. El Manual MSD pide dejar uno o dos traveses de dedo bajo la correa ^{F4}.
- **Colocación:** pedir al paciente que **sostenga la mascarilla contra su cara** antes de fijar las correas; puede estar **sentado erguido o semirrecostado** ^{F4}. El cuerpo de la mascarilla es transparente para controlar vómitos y secreciones ^{F5}.
- **Tolerancia:** el rechazo se evita casi siempre con una **explicación sencilla**, dejando que explore la mascarilla e incluso que se la coloque él mismo ^{F5}.

Ajustes iniciales del binivel (cmH2O)	BTS/ICS 2016 ^{F2}	Manual MSD ^{F4}
EPAP	3 (más si hay apnea del sueño conocida o sospechada); es el mínimo para ventilar el aire espirado	5-7
IPAP de partida	15 en EPOC, hipoventilación-obesidad y cifoescoliosis (20 si pH < 7,25); 10 en neuromusculares	10-12
Ajuste	Subir la IPAP hasta 20-30 en 10-30 min ; no superar IPAP 30 ni EPAP 8 sin revisión experta; frecuencia de respaldo 16-20	A los 30 min , subir la IPAP a 15-20 según la ventilación y la comodidad

Las cifras de presión no coinciden

La BTS/ICS lleva la IPAP de la EPOC hasta **20-30 cmH2O** ^{F2}; el Manual MSD recomienda mantener la IPAP **por debajo de 20 cmH2O**, la presión de apertura del esófago, para evitar la **insuflación gástrica** ^{F3}. Cualquier cifra de ajuste debe darse con su fuente.

Vigilancia. Saturación continua, pH y pCO₂ intermitentes, y ECG si la frecuencia cardiaca supera 120/min o hay arritmia; **gasometría antes y después** de iniciar la VNI ^{F2}. La mejoría del **pH y de la frecuencia respiratoria**, habitualmente en **1-2 horas**, predice el éxito (BTS/ICS) ^{F2}; la ERS/ATS sitúa la respuesta, en quien va a responder, en las primeras **1-4 horas** ^{F1}. En la primera hora, con buena respuesta, **bajan la frecuencia cardiaca y la respiratoria**; el método de vigilancia más cómodo y sencillo es la **pulsioximetría continua** ^{F6}. Hay que maximizar el tiempo de VNI en las **primeras 24 h** y reducir su uso diurno en los 2-3 días siguientes ^{F2}.

- **Señales de alarma** (BTS/ICS): **pH < 7,25** con VNI optimizada, **FR > 25** persistente o **confusión** o angustia nuevas → considerar ventilación invasiva; con pH < 7,25 y FR > 35 persistentes, el fracaso es probable ^{F2}.
- **Causas técnicas de fracaso** más frecuentes: **fuga excesiva**, presión de soporte insuficiente y **asincronía** paciente-respirador ^{F2}.
- **Criterios de fracaso** (Enfermería Intensiva): sin mejoría del estado mental, de la disnea o de los gases tras **30-60 minutos**; intolerancia a la mascarilla por dolor o claustrofobia; inestabilidad hemodinámica, isquemia miocárdica o arritmias ventriculares malignas ^{F6}.

Complicación	Qué hacer
Úlcera del puente nasal: el problema más frecuente (5-10 %); apretar en exceso es causa común ^{F2}	Apósito barrera , descansos regulares y alternar dos tipos de interfaz ^{F2} . Piel limpia y apósitos hidrocoloides en las zonas de máxima presión; usar distintas mascarillas en el mismo paciente es la «interfase dinámica» ^{F5}

Complicación	Qué hacer
Fugas	Pueden inducir hipoventilación e hipoxia; la sonda nasogástrica suele causarlas; la fuga dirigida al ojo produce irritación ocular ^{F5} . Mascarilla más pequeña o facial total ^{F6}
Distensión gástrica	Suele indicar mala coordinación con el respirador; puede necesitar sonda nasogástrica ^{F2} . Disminuir la presión pico ^{F6}
Sequedad y congestión de mucosas, molestias de senos y oídos ^{F2}	La humidificación no es rutinaria ; humidificación térmica si hay sequedad o secreciones espesas. No usar emolientes derivados del petróleo con oxígeno ^{F2}
Neumotórax (barotrauma) y aspiración ^{F4}	Descartar neumotórax ante agitación inexplicada o dolor torácico ^{F2}
Agitación, intolerancia	Morfina IV 2,5-5 mg ($\pm$ benzodiacepina) puede mejorar la tolerancia; sedar solo con vigilancia estrecha ^{F2}

¿Cuál es la complicación más frecuente?

Depende de la fuente: la BTS/ICS dice que la **úlcera del puente nasal** es el problema más frecuente (5-10 %) ^{F2}; la revisión de Enfermería Intensiva llama a las **fugas** la complicación más frecuente de la VNI, porque aparecen en el 100 % de los casos, y agrupa las de la interfaz en **lesiones cutáneas, intolerancia y fugas** ^{F5}. Los **nebulizados** se dan normalmente en las **pausas** de la VNI ^{F2}.

4. CPAP en la apnea obstructiva del sueño

La **CPAP es el tratamiento de elección** en la apnea obstructiva del sueño (AOS): corrige los eventos respiratorios, las desaturaciones y los despertares transitorios, y mejora la calidad del sueño y la somnolencia diurna ^{F10}. El equipo es un **generador tipo turbina** que crea un flujo de aire con presión de salida mayor que la de entrada; el flujo llega al paciente por una **tubuladura y una máscara**, y la **fuga** está diseñada para **impedir la reinhalación** ^{F9}. **No es curativa**: debe usarse de forma continuada, de por vida, todos los días y durante todo el sueño ^{F10}.

- **Indicación** (Documento Internacional de Consenso, DIC 2022): AOS **moderada-grave (IAH $\geq$ 15/h)** con **somnolencia diurna excesiva (Epworth $>$ 10)**, alteración de la calidad de vida relacionada con el sueño y/o **hipertensión** (sobre todo resistente) ^{F9}.
- Con IAH $\geq$ 15/h sin esos criterios, con IAH de 5 a 15/h o si el paciente la rechaza: valorar **alternativas** individualizadas (dispositivos de avance mandibular, tratamiento **posicional**, cirugía) ^{F9}.
- **Ajuste de la presión**: la **auto-CPAP** controla la AOS de forma similar a la polisomnografía en la mayoría; la polisomnografía se reserva para la enfermedad cardiopulmonar grave o inestable, los trastornos respiratorios complejos o si fallan los métodos simplificados. El paciente debe estar **entrenado antes** del ajuste; la fórmula empírica solo vale al iniciar el tratamiento, hasta el estudio de titulación ^{F9}.
- **Interfaz**: preferible empezar con una **nasal o intranasal** e individualizar la oronasal ^{F9}.

Cumplimiento y seguimiento de la CPAP (DIC 2022)	Cifra
Buena adhesión	Al menos 4 h/noche durante el 70 % de las noches ^{F9}
Cumplimiento óptimo	Un mínimo de 6 h/noche , que ha mostrado beneficios en los síntomas y la morbilidad ^{F9}
Periodo clave	El cumplimiento de los primeros 3 meses puede predecir el uso a largo plazo ^{F9}
Controles	Control en el primer mes de tratamiento y revisión presencial mínima a los 6 meses ; la adhesión a los 3 meses puede controlarse por telemonitorización ^{F9}
Atención primaria	Si el tratamiento está bien establecido, derivación a partir del primer año ^{F9}
Incumplimiento manifiesto	Uso medio inferior a 3 h/noche : incluir en un programa de cumplimiento (preferiblemente con telemonitorización) y nueva evaluación tras un mínimo de 3 meses , antes de valorar retirarla ^{F9}
Rechazo e intolerancia	Rechazo : se niega o lo ha intentado menos de 4 semanas . Intolerancia : lo ha intentado más de 4 semanas sin adaptarse; entonces se considera la retirada ^{F9}

★ **4-70, 6, 1-6, 3-3**

Buena adhesión **4 h en el 70 % de las noches**; óptimo **6 h/noche**; controles al **primer mes** y a los **6 meses**; incumplidor por debajo de **3 h/noche**, y se reevalúa tras **3 meses** de programa ^{F9}. La guía SEPAR de terapias domiciliarias da las mismas cifras y llama «excelencia» a las 6 h/noche ^{F10}.

EIR 2022 · 108

P2 · respuesta en el solucionario

CPAP en apnea del sueño: cumplimiento óptimo de 6 h/noche

Según el Documento Internacional de Consenso sobre la Apnea Obstruktiva del Sueño, señale la correcta sobre el uso de la CPAP:

1. Se considera buena adhesión, la utilización del dispositivo durante al menos 5 h/noche durante el 80% de las noches.
2. Se considera un cumplimiento óptimo, una utilización mínima de 6 h/noche.
3. Se recomienda que todo paciente en tratamiento con CPAP sea controlado los primeros quince días de tratamiento y hacer una revisión presencial mínima al año.
4. En caso de incumplimiento manifiesto, con un uso medio inferior a 3 h/noche, se debe incluir al paciente en un programa de cumplimiento y efectuar una nueva evaluación transcurrido un mínimo de un mes.

Efectos secundarios. Son frecuentes (30-50 % de los pacientes) ^{F10}, casi siempre leves y transitorios y en las **primeras semanas**; si no se resuelven, pueden convertir al paciente en incumplidor ^{F9}. El DIC los resume así ^{F9}:

Efecto secundario de la CPAP	Tratamiento (DIC 2022)
Congestión u obstrucción nasal	Descongestionantes, corticoides nasales, bromuro de ipratropio, humidificación térmica ; valoración ORL si no mejora ^{F9}
Irritación cutánea	Protección local; cambio de mascarilla ; tratamiento tópico en la dermatitis atópica ^{F9}
Sequedad faríngea	Hidratación; humidificación ^{F9}
Ruido	Evitar fugas; nuevos dispositivos ^{F9}
Conjuntivitis	Ajuste de la mascarilla ^{F9}
Cefalea	Pasajera; analgesia ^{F9}
Epistaxis	Humidificación y ajuste de la temperatura ambiente; ORL si persiste ^{F9}
Frío	Temperatura ambiente adecuada; humidificador térmico ^{F9}
Insomnio	Medidas psicológicas de adaptación; rampa de presión ; ansiolítico suave no benzodiacepínico ^{F9}

Efecto secundario de la CPAP	Tratamiento (DIC 2022)
Aerofagia	Medidas psicológicas; ansiolíticos suaves; medidas posturales ^{F9}
Claustrofobia	Medidas psicológicas de adaptación ^{F9}

- El **humidificador térmico** no ha demostrado mejorar la adherencia, la somnolencia ni la calidad de vida: se prescribe según **tolerancia y preferencias** ^{F9}.
- **Plantear el cambio a BiPAP** si se necesitan presiones de CPAP > **15 cmH2O** para controlar los episodios respiratorios, y siempre que se necesiten > **20 cmH2O** ^{F9}.
- **Papel de la enfermera** (capítulo de enfermería del DIC): es **educadora** y persona de referencia desde la prescripción; explica el tratamiento, la higiene del sueño y el mantenimiento del equipo; transmite que cuanto más tiempo se use, mejor («hay que huir de las 4 h e ir a más de 5,5 h como mínimo») y **confirma el cumplimiento de forma objetiva** (tarjeta de memoria, contador de horas o telemedicina) ^{F9}.
- Los programas con **estrategias conductuales** son los que más mejoran la adherencia; el simple apoyo educativo inicial da una mejoría modesta ^{F9}.

5. Ventilación domiciliaria, oxígeno portátil y viajes en avión

La **ventilación mecánica domiciliaria (VMD)** es el uso intermitente o continuo de un ventilador a través de una interfaz (nasal, facial o pieza bucal) en la **no invasiva**, o de una **traqueostomía** en la invasiva. En la insuficiencia respiratoria crónica busca **disminuir el trabajo de los músculos respiratorios** y corregir la hipoxemia y/o la hipercapnia **aumentando la ventilación alveolar** ^{F11}. **Mejora la supervivencia** en las enfermedades **neuromusculares y de la caja torácica**, y los gases y la calidad de vida en el síndrome de hipoventilación-obesidad (SHO); en la **EPOC su papel es controvertido** ^{F11}.

Grupo	Criterios de inicio de la VMD (guía SEPAR 2020)
Neuromusculares y caja torácica	Síntomas (disnea, cefalea matutina) y PaCO₂ > 45 mmHg o SpO₂ < 88 % durante 5 minutos seguidos en la oximetría nocturna; en la enfermedad neuromuscular progresiva, también presión inspiratoria máxima < 60 cmH ₂ O o capacidad vital forzada < 50 % ^{F11}
EPOC	PaCO₂ > 55 mmHg ; o 50-54 mmHg con desaturación nocturna < 88 % durante 5 minutos seguidos con oxígeno a 2 L/min; o más de 2 episodios de insuficiencia hipercápnica en 12 meses ^{F11}
SHO	Obesidad (IMC > 30 kg/m ²) con PaCO₂ diurna > 45 mmHg sin otra causa. Si hay apnea del sueño grave, el tratamiento de elección es la CPAP ; la VMNI se reserva para el fallo respiratorio no controlado, los ingresos por descompensación o el SHO sin apnea grave ^{F11}

- En la ELA, la VMNI es la opción preferente **incluso con ventilación 24 h al día** ^{F11}.
- Es **dependiente del ventilador** quien lo necesita **más de 12 h/día**; con soporte vital de 24 h por traqueostomía se recomiendan **dos respiradores** en casa y un **resucitador manual (Ambú)** ^{F11}.
- **Educación**: identificar las **alarmas** y cómo responder a cada una, y hacer **cada quince días el ciclo de carga de la batería interna**; es un error no identificar ni formar al **cuidador principal** ^{F11}.
- **Cánula de traqueostomía**: el primer cambio no antes de **7-10 días**; después, aproximadamente cada 1-2 meses; limpieza y desinfección diaria del estoma ^{F11}.

Ajuste del oxígeno domiciliario en la EPOC (normativa SEPAR 2014). Con el paciente **sin fumar, estable, despierto, en reposo** y con el tratamiento optimizado, se hace la gasometría al aire **en reposo y sentado (sedestación)**; después se administra oxígeno con **gafas nasales** y se ajusta el flujo con **pulsioxímetro** hasta una **SpO₂ ≥ 90 %**, y en ese punto se extrae una gasometría para comprobar que se corrige la hipoxemia sin producir hipercapnia ^{F14}. **Durante el sueño**, aumentar el flujo de reposo en **1-2 L/min** o ajustarlo con pulsioximetría nocturna; **durante el ejercicio**, ajustar el flujo en una prueba de esfuerzo como la **prueba de marcha de 6 minutos** ^{F14}.

El avión. Las cabinas no se presurizan a nivel del mar: la legislación admite una presión equivalente a **2438 m (8000 pies)**, lo que equivale a respirar un **15,1 % de O₂** a nivel del mar ^{F12}. La normativa SEPAR de 2007 ya recomendaba, en los pacientes con oxigenoterapia domiciliaria, **aumentar el flujo de oxígeno durante el vuelo, habitualmente en 1-2 L/min** ^{F12}. Según la BTS (2022), si no se dispone de la prueba de hipoxia simulada

y no preocupa la hipercapnia, quien ya lleva oxígeno domiciliario necesitará **2 L/min más que su flujo basal** durante el vuelo ^{F13}.

★ Oxígeno domiciliario: sentado, gafas, 90 %, +2 en el avión

Ajuste en reposo **sentado**, con **gafas nasales**, subiendo el flujo hasta **SpO2 ≥ 90 %** ^{F14}; sueño: **+1-2 L/min** o pulsioximetría nocturna; esfuerzo: **prueba de marcha de 6 minutos** ^{F14}; avión: **+2 L/min** sobre el flujo basal si no hay prueba de hipoxia y no preocupa la hipercapnia ^{F13}.

EIR 2019 · 152

P10 · respuesta en el solucionario

Oxigenoterapia domiciliaria en viaje en avión: +2 L/min

A la hora de calcular la dosis de oxígeno domiciliario en un paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), señale cuál de los siguientes enunciados es correcto:

1. Colocaremos al paciente en bipedestación respirando aire ambiente, junto con gafas nasales y monitorizado con pulsioximetría.
2. Dejaremos de aumentar el flujo de oxígeno en el momento que la pulsioximetría alcance valores de 88% o superiores de forma estable.
3. Para el cálculo de la dosis durante el sueño, realizaremos un test de 10 minutos caminando con la dosis de oxígeno de reposo.
4. Ante un eventual viaje en avión, incrementaremos de forma empírica la dosificación en 2 litros por minuto.

Contraindicaciones respiratorias para viajar en avión (SEPAR 2007)

Absolutas

Insuficiencia respiratoria aguda · Tuberculosis bacilífera · Síntomas respiratorios en pasajeros de áreas con transmisión local de SARS, y contactos de casos de SARS con exposición hace menos de 10 días · **Neumotórax no drenado · Cirugía torácica mayor en las 2 semanas previas · Contusión pulmonar** · Enfisema subcutáneo o mediastínico ^{F12}

Relativas

Resolución de un neumotórax espontáneo hace menos de 6 semanas · Cirugía torácica mayor en las 6 semanas previas · Buceo en las 24 h previas ^{F12}

En la **contusión pulmonar** con insuficiencia respiratoria aguda, el vuelo debería **postergarse hasta que la función pulmonar sea normal** ^{F12}. Para el **neumotórax**, la SEPAR recoge que las compañías aéreas suelen recomendar no volar hasta **6 semanas** después de resolverse uno espontáneo, aunque la evidencia es muy limitada ^{F12}; la BTS (2022) pide esperar **7 días desde la resolución completa** en la radiografía ^{F13}. La prueba de marcha de 6 minutos y el resto de la valoración antes de volar se ven en M09-T01.

Viaje en avión: contraindicaciones respiratorias absolutas (SEPAR)

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), cuál de las siguientes es una contraindicación respiratoria absoluta para realizar viajes en avión:

1. Resolución de un neumotórax espontáneo hace menos de 6 semanas.
2. Buceo en las 24 horas previas.
3. Contusión pulmonar en las dos semanas previas.
4. Cirugía torácica mayor en las 6 semanas previas.

6. Fisioterapia respiratoria: técnicas de drenaje de secreciones

La normativa SEPAR de rehabilitación respiratoria (2014) divide las técnicas de drenaje bronquial en **tres grupos**: técnicas de **fisioterapia respiratoria tradicional**, técnicas manuales basadas en la **modulación del flujo** y técnicas **instrumentales** ^{F16}. **No hay evidencia de que una técnica sea superior a otra**: se escoge la que mejor se adapte al paciente (autonomía, adherencia, preferencia) ^{F16}.

Grupo	Técnicas	Qué dice la SEPAR
Tradicional (convencional)	Drenaje postural, percusión (clapping) y vibraciones manuales ^{F15,F16}	No se recomiendan en la actualidad (1B) por sus efectos adversos: desaturación , broncoespasmo, más reflujo gastroesofágico , riesgo de traumatismo costal ^{F16}
Modulación del flujo: espiratorias lentas	ELTGOL (espiración lenta total con glotis abierta en infralateral) y drenaje autógeno ^{F15,F16}	Secreciones de vías aéreas centrales y distales ^{F16}
Modulación del flujo: espiratorias rápidas	Ciclo activo de técnicas respiratorias, técnica de espiración forzada (TEF) y tos ^{F16}	Secreciones proximales ^{F16}
Instrumentales	Presión espiratoria positiva (PEP) , PEP oscilante (Flutter, Acapella, RC-Cornet), vibraciones instrumentales y maniobras de hiperinfluación ^{F15,F16}	La PEP evita el colapso de la vía aérea (1A); la hiperinflación (tos asistida) es para no colaboradores o con gran debilidad muscular (1B) ^{F16}

Técnicas convencionales o «coadyuvantes». La **percusión (clapping)**, las **vibraciones torácicas** y el **drenaje postural** son el grupo que clásicamente definió la fisioterapia respiratoria convencional ^{F15}. La **percusión** consiste en **golpeteos enérgicos y rítmicos** sobre la caja torácica, con las **manos en forma de cúpula (ahuecadas)**, durante 10-20 minutos o según tolerancia; la zona debe estar **cubierta** para evitar equimosis y se evitan las zonas óseas (columna, escápulas, clavículas, esternón), el hígado, los riñones, el abdomen y la mama ^{F15}. El manual SEPAR concluye que la percusión «presenta más contraindicaciones y efectos adversos que puntos a favor» ^{F15}.

- **Contraindicaciones de la percusión:** neumotórax, enfisema subcutáneo, **broncoespasmo**, **hemoptisis**, tuberculosis, neoplasia pulmonar, heridas torácicas recientes, metástasis óseas en columna o costillas, **coagulopatía**, osteomielitis costal, **fracturas costales** o esternales, **osteoporosis**, aplastamiento vertebral no consolidado, dolor torácico e inestabilidad hemodinámica ^{F15}.
- **Efectos adversos de la percusión:** más obstrucción, broncoespasmo, **hipoxemia**, arritmias, fracturas costales, hematomas, atelectasias y dolor ^{F15}.
- **Vibración manual**, contraindicada con fracturas costales, neumotórax abierto, osteoporosis grave, metástasis óseas torácicas y hemoptisis ^{F15}.
- **Drenaje postural:** usa la **gravedad** para transportar las secreciones; hoy «su uso no está justificado» y solo se aplica si fallan las demás técnicas. Posturas de unos **15-20 minutos**, al menos **2 horas después de**

comer; contraindicado con reflujo gastroesofágico, cualquier cardiopatía, patologías con alteración de la relación ventilación/perfusión, incapacidad de adoptar o tolerar las posiciones, disnea grave, inestabilidad hemodinámica, hipertensión o edema craneal y hemoptisis ^{F15}.

EIR2005-067: la percusión, maniobra de la fisioterapia clásica

La respuesta de EIR2005-067 (**reconstruida por un tercero**) da la **percusión** como maniobra de la fisioterapia respiratoria en el anciano con problemas respiratorios. Lo es en la fisioterapia **convencional**: la percusión o clapping forma, con las vibraciones y el drenaje postural, el grupo que clásicamente definió la fisioterapia respiratoria ^{F15}. La normativa SEPAR de 2014 dice que esas técnicas tradicionales **no se recomiendan en la actualidad** por sus efectos adversos, y prefiere las técnicas de modulación del flujo y las instrumentales ^{F16}. La respuesta no cambia: la percusión es una maniobra de la fisioterapia respiratoria, aunque hoy la SEPAR no la recomiende.

EIR 2005 · 67

P7 · respuesta en el solucionario

Fisioterapia respiratoria: percusión

Cuando se realiza la fisioterapia respiratoria en ancianos con problemas respiratorios, ¿qué maniobra es cierta?:

1. Respiración artificial.
2. Perfusión.
3. Percusión.
4. Expiración.
5. Oxigenoterapia.

Técnicas espiratorias lentas. En la **ELTGOL** (Guy Postiaux) se coloca el **pulmón afectado en infralateral** (abajo) para conseguir su máxima desinsuflación, y se espira de forma **lenta y prolongada con la glotis abierta**, desde la capacidad residual funcional hasta cerca del volumen residual ^{F15}. El **drenaje autógeno** (Chevaillier, 1967) tiene tres fases, **despegar, acumular y evacuar**, respirando a volumen bajo, medio y medio-alto ^{F15}.

Técnicas espiratorias forzadas. La **TEF** es una espiración forzada **con la glotis abierta** (la imagen didáctica es **empañar un cristal**); junto con el **control respiratorio** y la **expansión torácica** forma el **ciclo activo respiratorio**; se hacen como máximo 3 TEF seguidas, siempre precedidas de una inspiración profunda ^{F15}. Están contraindicadas en la debilidad muscular que impide inspirar un volumen suficiente, en la crisis de broncoespasmo y con hemoptisis ^{F15}.

Instrumentales: PEP oscilante. Los sistemas de PEP oscilante (**Flutter, Acapella y RC-Cornet**) tienen los efectos de la PEP y además actúan mecánicamente sobre las **propiedades reológicas del moco** ^{F15}. El **Flutter** es un dispositivo **en forma de «pipa»** que contiene, en un pequeño espacio cerrado, una **bola de acero inoxidable** sobre una **válvula espiratoria cónica**: al **espirar** a través de él, el flujo empuja la bola, que rebota dentro del cono y tapona de forma discontinua la válvula; resultan aumentos intermitentes de la presión positiva en la vía aérea (**5-19 cmH₂O**) y **oscilaciones del flujo espiratorio de 6 a 26 Hz** ^{F15}. Inclinarlo hacia arriba exige más flujo y da más presión ^{F15}. **Cómo se usa:** sentado, inspiración lenta a medio volumen por la nariz (o

con la boca abierta alrededor de la **boquilla**), pausa de 2-3 segundos y **espiración activa a través del dispositivo**, con las mejillas rígidas para no perder la vibración **F15**.

Dispositivo	Cómo es (Manual SEPAR)
Flutter	Pipa con bola de acero sobre un cono; depende de la inclinación. Pauta: 5-10 espiraciones a través del dispositivo y 1-2 espiraciones forzadas (TEF o tos), 3-4 veces, durante 10-20 minutos F15
Acapella	Placa de contrapeso con un imán que tapona una válvula espiratoria; a diferencia del Flutter, se puede usar en cualquier ángulo o posición F15
RC-Cornet	Forma de cuerno , con una manguera de goma en su interior F15
Chaleco de compresión torácica de alta frecuencia	Chaleco o banda inflable conectado a un generador de aire pulsátil que produce «mini-toses»; al menos 2 h después de comer F15

- **Contraindicaciones de los dispositivos de PEP (oscilante o no):** neumotórax no tratado, hemoptisis, vías aéreas hiperreactivas, fracturas o cirugía facial, sinusitis y otitis **F15**.
- **Orden de la sesión** cuando hay antibiótico inhalado: broncodilatador, mucolítico y/o solución hiperosmolar, **drenaje de secreciones** y, por último, el **antibiótico inhalado** **F16**.

EIR 2024 · 15

P1 · respuesta en el solucionario

Flutter respiratorio

Pregunta asociada a la imagen 15. ¿Qué es el dispositivo sanitario de la imagen?:



1. Irrigador ginecológico.
2. Flutter respiratorio.
3. Medidor de flujo urinario portátil.
4. Agitador bucal.

7. La tos: pico flujo de tos, tos dirigida y tos asistida

La tos tiene tres fases: **inspiratoria**, **compresiva** (con la **glotis cerrada**, unos 0,2 segundos) y **expiratoria** ^{F15}. Su eficacia se mide con el **pico flujo de tos (PFT)**, en fase estable y con mascarilla nasobucal; el valor establecido como **normal es mayor de 270 L/min** ^{F15}.

Pico flujo de tos	Qué significa
> 350 L/min	Normal en el adulto (normativa SEPAR de enfermedades neuromusculares) ^{F17}
< 270 L/min	Deterioro de la capacidad para eliminar secreciones (1B) y elevado riesgo de tos no efectiva durante los procesos respiratorios agudos : se aconseja empezar a aprender las técnicas de tos asistida ^{F17} . Se asocia a complicaciones pulmonares, porque en la enfermedad aguda la fuerza de los músculos respiratorios cae aún más ^{F18}
< 160 L/min	Propuesto como indicativo de tos ineficaz ^{F18}



270 es la frontera

Con un PFT ≥ 270 L/min el paciente puede toser por sí mismo (tos dirigida) ^{F15}; **por debajo de 270 L/min** se aconseja aprender la **tos asistida** ^{F15,F17}. La **insuflación-exsuflación mecánica** se reserva para cuando no se alcanza una tos efectiva con las técnicas manuales ^{F17}.

Tos dirigida. El paciente debe ser **competente muscularmente** para completar las tres fases de la tos de forma autónoma y eficaz; el fisioterapeuta lo **instruye y guía** para hacer una tos lo más eficaz y eficiente posible, empezando por una **inspiración profunda, preferiblemente nasal**, en **sedestación** o en decúbito supino semiincorporado ^{F15}. Se pasa a la **tos asistida** cuando la **capacidad vital es < 2000 mL** (o del 50 % del valor de referencia), el **PFT es < 270 L/min**, hay ingresos por infecciones respiratorias en la enfermedad neuromuscular o hay dificultad para movilizar las secreciones ^{F15}.

EIR 2019 · 69

P3 · respuesta en el solucionario

Tos dirigida: pico de flujo de tos de 270 L/min

En la prevención de neumonías, la “tos dirigida” tiene como objetivo drenar las secreciones bronquiales y facilitar su expulsión. ¿Qué Pico de Flujo de Tos debe presentar una persona para asegurar la efectividad de esta técnica?:

1. 210 L/min.
2. 230 L/min.
3. 250 L/min.
4. 270 L/min.

160 o 270

Las cifras no significan lo mismo: **160 L/min** es el umbral de la tos **ineficaz** ^{F18}; **270 L/min** es el umbral por debajo del cual la tos puede fallar en cuanto llega una infección, y por eso se inicia la tos asistida ^{F17,F18}. Y el valor **normal** no es igual en todas las fuentes: el Manual SEPAR de drenaje lo fija en **más de 270 L/min** ^{F15}; la normativa SEPAR de enfermedades neuromusculares, en **más de 350 L/min** en el adulto ^{F17}. Las dos coinciden en que **por debajo de 270** hay que actuar ^{F15,F17}.

- **Tos asistida manual:** empieza con una **inspiración máxima** y retención del aire **cerrando la glotis**; al iniciarse la espiración, se hacen **compresiones con las manos sobre el tórax, el abdomen o ambos**. Es imprescindible que el paciente conserve la **función bulbar** ^{F17}. La asistencia se aplica inmediatamente después de que el paciente haya empezado a espirar, **nunca antes** ^{F15}.
- **Hiperinsuflación con Ambú (air stacking):** insuflación de aire con un resucitador manual coordinada con el cierre de la glotis; 2-3 hiperinsuflaciones al menos 2-3 veces al día (2B) ^{F17}. El manual SEPAR insufla 3-4 veces hasta superar los **1500 mL** ^{F15}.
- **Insuflación-exsuflación mecánica** (Cough Assist): genera **presión positiva (insuflación)** seguida de un cambio rápido a **presión negativa (exsuflación)** que simula la tos ^{F15,F17}; está indicada cuando **no se alcanza una tos efectiva con las técnicas manuales** ^{F17}; si no se puede medir la fuerza muscular con presiones máximas, el manual SEPAR la recomienda con un **PFT estable < 270 L/min** ^{F15}; con presiones > 30 cmH₂O, 2-3 s de insuflación y 3 s de exsuflación, 5-6 ciclos por sesión (1B) ^{F17}. Contraindicada con bullas enfisematosas, neumotórax, neumomediastino, hemoptisis e inestabilidad hemodinámica ^{F15}. Con afectación bulbar muy grave su utilidad es muy limitada ^{F17}.

8. Ejercicios respiratorios, espirometría incentivada y rehabilitación respiratoria

Las técnicas de **reeducción respiratoria** buscan reeducar el patrón ventilatorio, prevenir la deformación torácica, fomentar el **ahorro energético** y **disminuir la disnea** ^{F16}. El diafragma hace alrededor del **80 % del trabajo** de llenar los pulmones; cuando el aire viciado se acumula, deja menos sitio al diafragma y el cuerpo empieza a usar músculos del cuello, la espalda y el tórax ^{F22}.

	Respiración diafragmática (abdominal)	Respiración con labios fruncidos
Posición	Sentado erguido con las manos sobre el abdomen , o tumbado si es más cómodo ^{F22}	Sentado en una silla cómoda con los pies en el suelo, relajando cuello y hombros ^{F21}
Inspiración	Con la boca cerrada, lenta y profunda por la nariz ; el abdomen se llena de aire y se hace más grande, como un globo ^{F22}	Lenta por la nariz en 2 tiempos , sintiendo cómo se agranda el vientre ^{F21}
Espiración	Por la boca, lenta y suave, con labios fruncidos , al menos 2-3 veces más larga que la inspiración ^{F22}	Lenta por los labios fruncidos , como para silbar o apagar una vela, en 4 o más tiempos , sin forzar el aire ni contener la respiración ^{F21}
Para qué	Frenar la respiración y gastar menos energía al respirar; 5-10 minutos ^{F22}	Reduce el número de respiraciones y mantiene abiertas las vías aéreas más tiempo para sacar el aire atrapado ; útil al hacer esfuerzos (subir escaleras, levantar algo) ^{F21,F22}

Diafragmática en el hiperinsuflado

La SEPAR advierte que en el paciente con **hiperinsuflación** el patrón diafragmático puede **aumentar la disnea**, sobrecargar los músculos inspiratorios y reducir la eficiencia del acto ventilatorio (2C); los **labios fruncidos** facilitan la recuperación tras el esfuerzo en la patología obstructiva con hiperinsuflación, aunque la evidencia es escasa (2C) ^{F16}. La ALA aconseja no probar estos ejercicios por primera vez cuando falta el aire, sino practicarlos a diario ^{F22}.

Respiración diafragmática: técnica

Al entrenar a un paciente para que realice correctamente ejercicios de respiración diafragmática le indicaremos que:

1. Inhale por la nariz mientras cuenta hasta 3 y espire rápidamente con los labios fruncidos.
2. Inhale por la boca y contraiga los músculos abdominales durante otros 7 segundos.
3. Presione firmemente el abdomen hacia fuera y hacia abajo al espirar.
4. Inhale lenta y profundamente por la nariz y empuje el abdomen hacia afuera.
5. Se ayude apoyando las manos sobre la caja torácica mientras inspira.

Espirometría incentivada. Imita el **suspiro o el bostezo** natural animando al paciente a hacer **respiraciones largas, lentas y profundas**; así baja la presión pleural, el pulmón se expande más y, repetida con regularidad, puede prevenir o revertir la **atelectasia** ^{F19}. La guía de la AARC la llama también **inspiración máxima sostenida** (*sustained maximal inspiration*): el dispositivo da retroalimentación cuando el paciente inspira hasta un flujo o un volumen prefijado y **mantiene la inflación al menos 5 segundos** ^{F19}. Las maniobras **espiratorias** (PEP y PEP vibratoria) no imitan el suspiro ^{F19}.

- **Técnica (AARC): sostener el espirómetro en posición vertical, espirar normalmente**, sellar bien los labios alrededor de la boquilla e **inspirar lentamente** para subir la bola (dispositivo **de flujo**) o el pistón o placa (dispositivo **de volumen**) hasta el objetivo; en la inspiración máxima se retira la boquilla, se **contiene la respiración** y se espira normalmente ^{F19}.
- **Técnica (MedlinePlus): sentado**; buen sellado con los labios; espirar normalmente; **inspirar lentamente**, intentando que la bola o el disco **permanezca en la mitad de la cámara** (si se inhala demasiado rápido, la bola se dispara hasta arriba); **contener la respiración 3-5 segundos** y espirar despacio; **10-15 respiraciones cada 1-2 horas** o según indicación. Con una incisión en el tórax o el abdomen, sujetar una almohada contra ella ^{F20}.
- Para las respiraciones profundas tras la cirugía, MedlinePlus aconseja **sentarse derecho**, por ejemplo en el **borde de la cama** con los pies colgando, o elevar la cabecera lo más posible ^{F23}.
- **Tipos:** de **volumen** y de **flujo**; los de volumen imponen menos trabajo respiratorio y consiguen más volumen, y la AARC sugiere elegirlos (2B) ^{F19}.
- **Frecuencia:** no hay evidencia para una concreta; en los ensayos se usaron, por ejemplo, **10 respiraciones cada 1-2 horas despierto** ^{F19}.
- **Recomendaciones AARC 2011:** **no usarla sola** de rutina para prevenir las complicaciones pulmonares postoperatorias (1B); sí **junto con respiración profunda, tos dirigida, movilización precoz y analgesia óptima** (1A); las respiraciones profundas dan el mismo beneficio (2C); **no se recomienda de rutina** para prevenir la atelectasia tras la **cirugía abdominal alta** (1B) ni tras el **bypass coronario** (1A) ^{F19}.
- **Contraindicaciones:** paciente que no puede ser instruido o supervisado, que no colabora o no entiende (niños muy pequeños, confusos, muy sedados), que no puede respirar hondo por dolor, disfunción diafragmática u opiáceos, o con capacidad vital < 10 mL/kg ^{F19}. **Riesgos:** ineficaz si no se hace bien, **hiperventilación** y alcalosis respiratoria, hipoxemia por interrumpir el oxígeno, fatiga y dolor ^{F19}.



El incentivador, en una línea

Sentado, **dispositivo vertical**, espirar normal, labios sellados, **inspirar LENTO y profundo**, **apnea** al final (al menos 5 s según la AARC; 3-5 s según MedlinePlus) y espirar normal ^{F19,F20}. Es una técnica **inspiratoria**: se espira normalmente antes de colocar la boquilla y después se **inspira** a través de ella ^{F19}.

EIR 2015 · 98

P5 · respuesta en el solucionario

Espirómetro incentivado: inspiración máxima sostenida

Respecto a los ejercicios con el espirómetro de incentivo es cierto que:

1. Estimulan al paciente para que inhale de manera rápida y profunda.
2. El paciente debe estar en decúbito supino.
3. Los espirómetros pueden ser de tres tipos: de volumen, de flujo o de presión.
4. También se les denomina ejercicios de inspiración máxima sostenida.
5. Todas son falsas.

EIR 2012 · 53

P6 · respuesta en el solucionario

Espirómetro incentivado: posición vertical

Para usar correctamente un espirómetro incentivado es importante:

1. Realizar una inspiración rápida para chocar las bolas con la parte alta de la cámara.
2. Exhalar a través de la boquilla.
3. Sujetar el espirómetro en posición vertical.
4. Sentarse en la cama e inclinarse sobre una mesilla auxiliar apoyando los brazos.
5. Inflar globos previamente para disminuir el espacio muerto.

Rehabilitación respiratoria (RR). La SEPAR recoge la definición de la ATS/ERS: una **intervención integral** basada en una evaluación minuciosa del paciente seguida de terapias a medida (entrenamiento muscular, educación y cambios en los hábitos de vida) para mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedad respiratoria crónica ^{F16}. Mejora la **disnea**, la capacidad de esfuerzo y la calidad de vida en la EPOC ^{F16}.

- **Componentes fundamentales:** **entrenamiento muscular** (1A), **educación** (1B) y **fisioterapia respiratoria** (1B); aconsejables la terapia ocupacional, el soporte psicosocial y la intervención nutricional ^{F16}.
- **Duración:** mínimo **8 semanas o 20 sesiones**, con **2 a 5 sesiones por semana** (1A); el ejercicio aeróbico (cicloergómetro o tapiz), **al menos 3 veces por semana**, 20-30 minutos, al 60-80 % de la capacidad máxima ^{F16}.
- **Candidatos:** EPOC con **disnea mMRC ≥ 2** (1A); hipersecretores con fibrosis quística o bronquiectasias; enfermedad neuromuscular con tos ineficaz; cirugía torácica; enfermedad intersticial o hipertensión pulmonar ^{F16}.

- **No candidatos:** trastornos psiquiátricos o de conducta que impidan colaborar, **patología cardiovascular aguda o inestable** y enfermedades del aparato locomotor incompatibles con el entrenamiento ^{F16}.
- **Tras una agudización**, empezar enseguida es **seguro** y reduce los **ingresos posteriores y la mortalidad** (1B); los programas domiciliarios son tan eficaces como los hospitalarios ^{F16}.
- El **entrenamiento de los músculos inspiratorios** solo se añade si hay debilidad (presión inspiratoria máxima < 60 cmH₂O) y no es un componente fundamental (1B) ^{F16}.
- El equipo incluye al menos neumólogo, fisioterapeuta y **enfermera entrenada** en patología respiratoria ^{F16}. En la cirugía torácica o abdominal alta, la fisioterapia pre y postoperatoria incluye la **espirometría incentivada** y las técnicas de permeabilización de la vía aérea ^{F16}.

Todas las preguntas del tema (7)

De la más reciente a la más antigua. Las respuestas, en el solucionario.

EIR 2024 · 15

P1 · respuesta en el solucionario

Pregunta asociada a la imagen 15. ¿Qué es el dispositivo sanitario de la imagen?:



1. Irrigador ginecológico.
2. Flutter respiratorio.
3. Medidor de flujo urinario portátil.
4. Agitador bucal.

EIR 2022 · 108

P2 · respuesta en el solucionario

Según el Documento Internacional de Consenso sobre la Apnea Obstructiva del Sueño, señale la correcta sobre el uso de la CPAP:

1. Se considera buena adhesión, la utilización del dispositivo durante al menos 5 h/noche durante el 80% de las noches.
2. Se considera un cumplimiento óptimo, una utilización mínima de 6 h/noche.
3. Se recomienda que todo paciente en tratamiento con CPAP sea controlado los primeros quince días de tratamiento y hacer una revisión presencial mínima al año.
4. En caso de incumplimiento manifiesto, con un uso medio inferior a 3 h/noche, se debe incluir al paciente en un programa de cumplimiento y efectuar una nueva evaluación transcurrido un mínimo de un mes.

En la prevención de neumonías, la “tos dirigida” tiene como objetivo drenar las secreciones bronquiales y facilitar su expulsión. ¿Qué Pico de Flujo de Tos debe presentar una persona para asegurar la efectividad de esta técnica?:

1. 210 L/min.
2. 230 L/min.
3. 250 L/min.
4. 270 L/min.

Al entrenar a un paciente para que realice correctamente ejercicios de respiración diafragmática le indicaremos que:

1. Inhale por la nariz mientras cuenta hasta 3 y espire rápidamente con los labios fruncidos.
2. Inhale por la boca y contraiga los músculos abdominales durante otros 7 segundos.
3. Presione firmemente el abdomen hacia fuera y hacia abajo al espirar.
4. Inhale lenta y profundamente por la nariz y empuje el abdomen hacia afuera.
5. Se ayude apoyando las manos sobre la caja torácica mientras inspira.

Respecto a los ejercicios con el espirómetro de incentivo es cierto que:

1. Estimulan al paciente para que inhale de manera rápida y profunda.
2. El paciente debe estar en decúbito supino.
3. Los espirómetros pueden ser de tres tipos: de volumen, de flujo o de presión.
4. También se les denomina ejercicios de inspiración máxima sostenida.
5. Todas son falsas.

Para usar correctamente un espirómetro incentivado es importante:

1. Realizar una inspiración rápida para chocar las bolas con la parte alta de la cámara.
2. Exhalar a través de la boquilla.
3. Sujetar el espirómetro en posición vertical.
4. Sentarse en la cama e inclinarse sobre una mesilla auxiliar apoyando los brazos.
5. Inflar globos previamente para disminuir el espacio muerto.

Cuando se realiza la fisioterapia respiratoria en ancianos con problemas respiratorios, ¿qué maniobra es cierta?:

1. Respiración artificial.
2. Perfusión.
3. Percusión.
4. Expiración.
5. Oxigenoterapia.

Preguntas que también podrían ser de este tema (3)

La clasificación automática dudó entre este tema y otro.

EIR 2021 · 98

P8 · respuesta en el solucionario

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), cuál de las siguientes es una contraindicación respiratoria absoluta para realizar viajes en avión:

1. Resolución de un neumotórax espontáneo hace menos de 6 semanas.
2. Buceo en las 24 horas previas.
3. Contusión pulmonar en las dos semanas previas.
4. Cirugía torácica mayor en las 6 semanas previas.

EIR 2020 · 117

P9 · respuesta en el solucionario

La utilización del dispositivo de cánula nasal de alto flujo con respecto a la presión positiva continua nasal en las vías respiratorias (CPAP) como terapia ventilatoria en el lactante, presenta ciertas diferencias. Indique la opción correcta:

1. La cánula nasal de alto flujo utiliza gas caliente y humidificado mientras que la CPAP lo hace a condiciones ambientales.
2. Existe menor riesgo de lesiones nasales con la aplicación de CPAP en comparación con las cánulas nasales de alto flujo.
3. El sistema de cánula nasal de alto flujo mantiene flujos fijos generando presiones variables, mientras que la CPAP utiliza flujos variables obteniendo una presión fija.
4. Tanto la cánula nasal de alto flujo como la CPAP mejoran el patrón ventilatorio, aumentando la frecuencia respiratoria y disminuyendo las necesidades de oxígeno.

EIR 2019 · 152

P10 · respuesta en el solucionario

A la hora de calcular la dosis de oxígeno domiciliario en un paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), señale cuál de los siguientes enunciados es correcto:

1. Colocaremos al paciente en bipedestación respirando aire ambiente, junto con gafas nasales y monitorizado con pulsioximetría.
2. Dejaremos de aumentar el flujo de oxígeno en el momento que la pulsioximetría alcance valores de 88% o superiores de forma estable.
3. Para el cálculo de la dosis durante el sueño, realizaremos un test de 10 minutos caminando con la dosis de oxígeno de reposo.
4. Ante un eventual viaje en avión, incrementaremos de forma empírica la dosificación en 2 litros por minuto.

Solucionario

N°	Pregunta	Respuesta oficial	Notas
P1	EIR 2024 · 15	2	
P2	EIR 2022 · 108	2	
P3	EIR 2019 · 69	4	hoja del archivo oficial
P4	EIR 2015 · 99	4	reconstruida por un tercero
P5	EIR 2015 · 98	4	reconstruida por un tercero
P6	EIR 2012 · 53	3	reconstruida por un tercero
P7	EIR 2005 · 67	3	reconstruida por un tercero
P8	EIR 2021 · 98	3	
P9	EIR 2020 · 117	3	
P10	EIR 2019 · 152	4	hoja del archivo oficial

Fuentes

- **F1** Rochwerf B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, Navalesi P, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J. 2017;50(2):1602426. doi:10.1183/13993003.02426-2016. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (06-06-2024), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://doi.org/10.1183/13993003.02426-2016> · consultada 2026-09-28
- **F2** Davidson AC, Banham S, Elliott M, Kennedy D, Gelder C, Glossop A, et al.; British Thoracic Society Standards of Care Committee. BTS/ICS guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults. Thorax. 2016;71(Suppl 2):ii1-ii35. doi:10.1136/thoraxjnl-2015-208209. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (06-06-2024), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2015-208209> · consultada 2026-09-28
- **F3** Patel BK. Ventilación con presión positiva no invasiva. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión completa abril de 2024. · <https://www.msmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/insuficiencia-respiratoria-y-ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica/ventilaci%C3%B3n-con-presi%C3%B3n-positiva-no-invasiva> · consultada 2026-09-28
- **F4** Chappell B. Cómo administrar ventilación con presión positiva no invasiva. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión completa noviembre de 2025. · <https://www.msmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/c%C3%B3mo-hacer-otros-procedimientos-en-la-v%C3%ADa-a%C3%A9rea/c%C3%B3mo-administrar-ventilaci%C3%B3n-con-presi%C3%B3n-positiva-no-invasiva> · consultada 2026-09-28
- **F5** Gómez Grande ML, Esquinas Rodríguez AM. Ventilación no invasiva en las Unidades de Cuidados Intensivos. Parte I: fundamentos e interfase. Enferm Intensiva (órgano de la SEEIUC). 2007;18:187-195. doi:10.1016/S1130-2399(07)74402-4. Revisión narrativa. · <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-ventilacion-no-invasiva-las-unidades-cuidados-intensivos-13113136> · consultada 2026-09-28
- **F6** Gómez Grande ML, Abdel-Hadi Álvarez H, Martínez Migallón M, del Campo Tejedor R. Metodología en ventilación no invasiva. Enferm Intensiva (órgano de la SEEIUC). 2008;19:204-212. doi:10.1016/S1130-2399(08)75835-8. Revisión narrativa. · <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-metodologia-ventilacion-no-invasiva-S1130239908758358> · consultada 2026-09-28
- **F7** Pilar Orive FJ, López Fernández YM; Grupo de Trabajo Respiratorio de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP). Oxigenoterapia de alto flujo. Protocolo, octubre de 2013, revisado en mayo de 2018. · <https://secip.info/images/uploads/2020/07/Oxigenoterapia-de-Alto-flujo.pdf> · consultada 2026-09-28
- **F8** Pilar Orive FJ, López Fernández YM. Oxigenoterapia de alto flujo. An Pediatr Contin. 2014;12(1):25-29. doi:10.1016/S1696-2818(14)70163-5. · [https://doi.org/10.1016/S1696-2818\(14\)70163-5](https://doi.org/10.1016/S1696-2818(14)70163-5) · consultada 2026-09-28
- **F9** Mediano O, González Mangado N, Montserrat JM, Alonso-Álvarez ML, Almendros I, Alonso-Fernández A, et al. Documento internacional de consenso sobre apnea obstructiva del sueño. Arch Bronconeumol. 2022;58(1):52-68. doi:10.1016/j.arbres.2021.03.017. Texto principal y material suplementario de la propia revista: capítulo 2.4.A (tratamiento médico: tabla 1 de efectos secundarios, cumplimiento, retirada) y capítulo 7 (función de la enfermería). · <https://www.archbronconeumol.org/es-documento-internacional-consenso-sobre-apnea-articulo-S0300289621001150> · consultada 2026-09-28
- **F10** González Mangado N, Egea-Santaolalla CJ, Chiner Vives E, Mediano O. Apnea obstructiva del sueño. Guía SEPAR de las terapias respiratorias domiciliarias. Open Respir Arch. 2020;2(2):46-66.

doi:10.1016/j.opresp.2020.03.008. · <https://www.elsevier.es/es-revista-open-respiratory-archives-11-articulo-apnea-obstruktiva-del-sueno-S2659663620300175> · consultada 2026-09-28

- **F11** Egea-Santaolalla CJ, Chiner Vives E, Díaz Lobato S, González Mangado N, Luján Torné M, Mediano San Andrés O. Ventilación mecánica a domicilio. Guía SEPAR de las terapias respiratorias domiciliarias. Open Respir Arch. 2020;2(2):67-88. doi:10.1016/j.opresp.2020.02.007. · <https://www.elsevier.es/es-revista-open-respiratory-archives-11-articulo-ventilacion-mecanica-domicilio-S2659663620300242> · consultada 2026-09-28
- **F12** García Río F, Borderías Clau L, Casanova Macario C, Celli BR, Escarrabill Sanglás J, González Mangado N, Roca Torrent J, Uresandi Romero F. Patología respiratoria y vuelos en avión (Normativa SEPAR). Arch Bronconeumol. 2007;43(2):101-125. doi:10.1016/S0300-2896(07)71035-9. · <https://www.archbronconeumol.org/es-separ-viajes-avion-enfermedades-respiratorias-articulo-13098421> · consultada 2026-09-28
- **F13** Coker RK, Armstrong A, Church AC, et al.; British Thoracic Society. BTS Clinical Statement on air travel for passengers with respiratory disease. Thorax. 2022. doi:10.1136/thoraxjnl-2021-218110 (web de la BTS, sociedad autora). · <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/clinical-statements/air-travel/bts-clinical-statement-on-air-travel-for-passengers-with-respiratory-disease/> · consultada 2026-09-28
- **F14** Ortega Ruiz F, Díaz Lobato S, Galdiz Iturri JB, García Río F, Güell Rous R, Morante Vélez F, et al. Oxigenoterapia continua domiciliaria. Normativa SEPAR. Arch Bronconeumol. 2014;50(5):185-200. doi:10.1016/j.arbres.2013.11.025. · <https://www.archbronconeumol.org/es-normativa-sobre-oxigenoterapia-continua-domiciliaria-articulo-S0300289613003657> · consultada 2026-09-28
- **F15** Martí Romeu JD, Vendrell Relat M (coords.), et al. Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto. Manual SEPAR de Procedimientos n.º 27. Barcelona: Respira-Fundación Española del Pulmón-SEPAR; 2013. ISBN 978-84-941669-0-7. PDF enlazado desde la página de manuales históricos de SEPAR. · <https://www.separ.es/historico-manuales-separ> · consultada 2026-09-28
- **F16** Güell Rous MR, Díaz Lobato S, Rodríguez Trigo G, Morante Vélez F, San Miguel M, Cejudo P, Ortega Ruiz F, Muñoz A, Galdiz Iturri JB, García A, Servera E. Rehabilitación respiratoria. Normativa SEPAR. Arch Bronconeumol. 2014;50(8):332-344. doi:10.1016/j.arbres.2014.02.014. · <https://www.archbronconeumol.org/es-rehabilitacion-respiratoria-articulo-S0300289614000878> · consultada 2026-09-28
- **F17** Farrero E, Antón A, Egea CJ, Almaraz MJ, Masa JF, Utrabo I, et al. Normativa sobre el manejo de las complicaciones respiratorias de los pacientes con enfermedad neuromuscular (SEPAR). Arch Bronconeumol. 2013;49(7):306-313. doi:10.1016/j.arbres.2012.12.003. · <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2012.12.003> · consultada 2026-09-28
- **F18** Bento J, Gonçalves M, Silva N, Pinto T, Marinho A, Winck JC. Indicaciones y cumplimiento con la insuflación-exuflación mecánica domiciliaria en pacientes con enfermedades neuromusculares. Arch Bronconeumol. 2010;46(8):420-425. doi:10.1016/j.arbres.2010.04.011. Artículo original. · <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2010.04.011> · consultada 2026-09-28
- **F19** Restrepo RD, Wettstein R, Wittnebel L, Tracy M. AARC Clinical Practice Guideline. Incentive Spirometry: 2011. Respir Care. 2011;56(10):1600-1604. doi:10.4187/respcare.01471. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (16-11-2023), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://rc.rcjournal.com/content/56/10/1600> · consultada 2026-09-28
- **F20** MedlinePlus Enciclopedia médica (National Library of Medicine, EE. UU.). Uso del espirómetro de incentivo. Última revisión 19-10-2025. · <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000451.htm>

· consultada 2026-09-28

- **F21** MedlinePlus Enciclopedia médica (National Library of Medicine, EE. UU.). Cómo respirar cuando le falta el aliento (respiración con los labios fruncidos). Última revisión 14-01-2026. · <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000053.htm> · consultada 2026-09-28
- **F22** American Lung Association. Breathing Exercises (Pursed Lip Breathing; Belly Breathing, aka Diaphragmatic Breathing). Página actualizada el 22-06-2026. · <https://www.lung.org/lung-health-diseases/wellness/breathing-exercises> · consultada 2026-09-28
- **F23** MedlinePlus Enciclopedia médica (National Library of Medicine, EE. UU.). Respiración profunda después de cirugía. Última revisión 19-10-2025. · <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000440.htm> · consultada 2026-09-28

Pendiente de verificar

- Higiene de la mascarilla, las tubuladuras y el humidificador de la CPAP (con qué se lavan y cada cuánto, agua destilada): ninguna fuente oficial leída (DIC 2022, guía SEPAR 2020, documento técnico SEPAR 2024) lo concreta; solo hablan de educar en el mantenimiento del equipo. Buscar un protocolo de un servicio de salud autonómico.
- Contraindicaciones de la VNI según la ERS/ATS 2017: están en su material suplementario, que no se ha leído. No se ha encontrado un documento de consenso español vigente y abierto (SEPAR, SEMICYUC o SEEIUC) sobre la VNI con cuidados de enfermería; se han usado dos revisiones de Enfermería Intensiva (2007 y 2008).
- Espirometría incentivada: «10 veces cada hora despierto» y «toser después de cada serie» no se han encontrado literalmente en una fuente oficial para pacientes (MedlinePlus da 10-15 respiraciones cada 1-2 horas; la AARC cita 10 respiraciones cada 1-2 horas como una de las pautas de los ensayos). El capítulo de StatPearls NBK572114 no se ha leído.
- Respiración diafragmática: que «el tórax apenas se mueve» y que «el abdomen se hunde en la espiración» no aparecen literalmente en la ALA ni en MedlinePlus (la ALA habla del vientre que sube y baja).
- Vigencia: el Manual SEPAR de Procedimientos n.º 27 (2013) figura en el apartado histórico de SEPAR; las guías BTS de fisioterapia del adulto (2009) y de niños con debilidad neuromuscular (2012), que también dan los umbrales de 160 y 270 L/min, están en el archivo de guías de la BTS, y por eso no se han citado. No se ha comprobado si SEPAR ha sustituido sus normativas de 2013 (neuromusculares) y 2014 (rehabilitación respiratoria). El umbral de 160 L/min solo se ha encontrado en español en un artículo original (Bento 2010), no en una normativa SEPAR.