

CONTROL DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN EL PACIENTE AGUDO. LAS UNIDADES DE CUIDADOS INTERMEDIOS

Myriam Calle Rubio, Juan Luis Rodríguez Hermosa, José Luis Álvarez-Sala Walther

RESUMEN

Proporcionar un adecuado soporte ventilatorio juega un papel importante para conseguir el éxito en el manejo del fracaso respiratorio agudo. La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) es una herramienta segura y eficaz que va a permitir un soporte del sistema respiratorio hasta que la enfermedad causal mejore o se resuelva.

El éxito de este tipo de ventilación dependerá de un adecuado control del paciente y del tratamiento. No debemos olvidar que, cuando fracasa la VMNI, el retrasar innecesariamente la intubación y la ventilación mecánica invasiva (VMI) puede repercutir negativamente en el pronóstico del paciente.

La monitorización imprescindible de un paciente con VMNI debe incluir la observación cuidadosa del paciente, la valoración de signos clínicos como la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria, la monitorización del intercambio gaseoso mediante pulsioximetría y capnografía y la detección de las condiciones que obligarían a la intubación.

La unidad de cuidados respiratorios intermedios, conocida también bajo la denominación de unidad de alta dependencia, se define como un área de monitorización y tratamiento de enfermos con una insuficiencia respiratoria aguda debida a una causa respiratoria primaria, donde las técnicas de monitorización no invasiva y la VMNI deben ser la principal opción terapéutica, aunque han de tener disponibilidad para poder realizar ventilación convencional si la situación lo requiere.

Las unidades de cuidados respiratorios intermedios reducen costes, disminuyen el tiempo de estancia en las unidades de cuidados intensivos, sin aumentar la estancia media en el hospital y mejoran la satisfacción del paciente y la de su familia, al proporcionar un ambiente hospitalario más agradable y tranquilo.

MONITORIZACIÓN DE LA VMNI

La VMNI en pacientes con fallo respiratorio agudo (FRA) hace referencia a una situación clínica, donde existe un deterioro del intercambio gaseoso grave, en el que proporcionar un adecuado soporte ventilatorio es crucial para conseguir el éxito, a la vez que permite evitar un soporte ventilatorio mecánico invasivo (VMI) y, por tanto, reducir el riesgo de las complicaciones infecciosas relacionadas en su mayoría con la intubación endotraqueal (IET).

El éxito de este tipo de ventilación dependerá de un adecuado control del paciente y del tratamiento. No debemos olvidar que, cuando fracasa la VMNI, el retrasar innecesariamente la intubación y la ventilación mecánica invasiva puede repercutir negativamente en el pronóstico del paciente⁽¹⁾.

La monitorización inicial de la respuesta a la ventilación es el elemento clave puesto que la mayor parte de los fracasos a la VMNI se observan al inicio de la misma, siendo poco frecuente el fracaso tardío⁽²⁾. La presencia permanente del personal que atiende a estos pacientes es fundamental en la fase inicial para asegurar una respuesta adecuada.

TABLA 1. Causas de falta de respuesta a la ventilación mecánica no invasiva

- Deterioro de la situación clínica del paciente
- Parámetros inadecuados
- Reinalación de CO₂
- Persistencia de la hipoxemia
- Fugas
- Asincronías
- Disfunción de la vía aérea superior

El tipo de monitorización a realizar cuando iniciamos una VMNI está en función de diversos factores, como el lugar donde se realiza (unidades de alta dependencia o sala de hospitalización), la etiología del fallo respiratorio, si el paciente es candidato de IET en caso de no respuesta a la VMNI, o de la presencia de otras comorbilidades⁽⁵⁾.

La monitorización imprescindible de un paciente con VMNI debe incluir diferentes aspectos.

Examen clínico

La observación cuidadosa del paciente con un soporte ventilatorio no invasivo nos aporta una información muy valiosa. Los signos clínicos más importantes que debemos valorar son: el movimiento de la pared torácica, la sincronía entre el esfuerzo respiratorio del paciente y el ventilador, la utilización de los músculos accesorios, el nivel de conciencia y la comodidad del paciente. Así, un paciente correctamente ventilado presenta una buena sincronización paciente/respirador, una reducción de la frecuencia y del trabajo respiratorio y una mejoría en el nivel de conciencia si previamente estaba afectado. La reducción del trabajo respiratorio se puede monitorizar observando el cese de la contracción del músculo esternocleidomastoideo.

Aunque la falta de respuesta a la VMNI puede venir determinada por un deterioro de la situación clínica del paciente (deterioro del nivel de conciencia, aparición de síntomas o

complicaciones), la mayoría de las veces se debe a una descoordinación entre los esfuerzos respiratorios del paciente y la asistencia del respirador, y que suele conducir al fracaso del tratamiento (Tabla 1)⁽⁴⁾. Por tanto, otros signos clínicos a vigilar son los del fracaso ventilatorio (cianosis, taquicardia, taquipnea, activación de la musculatura respiratoria accesoria y descoordinación toracoabdominal), así como la tensión arterial y el nivel de conciencia.

Es importante la interpretación de las ondas mostradas por el respirador, información que hasta hace poco tiempo sólo disponían los respiradores de cuidados intensivos. Actualmente algunos respiradores específicos de VMNI ya cuentan con esta prestación. La evaluación de las curvas de flujo, de volumen y de presión son claves en el análisis de la interacción del paciente con el respirador, y si existe o no existe sincronización entre ambos, aportando pistas para identificar problemas y manejar correctamente el soporte ventilatorio. Una mala adaptación paciente-ventilador, puede corregirse actuando sobre las fugas, asincronías y optimizando el *confort* con la interfase.

La medición de signos clínicos, como la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria, es muy importante, ya que nos ayuda a conocer la respuesta a la VMNI de forma precoz, antes de que se produzcan cambios en los gases arteriales. Habitualmente la disminución del trabajo respiratorio se consigue dentro de la 1ª o 2ª hora de inicio de la VMNI.

La aparición de efectos adversos también puede llevar al fracaso de la VMNI. Por ello, debemos vigilar la presencia de úlceras por presión en la cara, dolor facial y *disconfort* en relación con la interfase, datos de hiperinsuflación gástrica, dificultad para expectorar secreciones bronquiales...

Algunas de las consideraciones a realizar cuando falta la VMNI se encuentran en la tabla 2.

Monitorización del intercambio gaseoso

El desarrollo de instrumentos de medida del intercambio gaseoso no invasivos ha per-

TABLA 2. Consideraciones cuando falla el tratamiento con ventilación mecánica no invasiva

Optimizar el tratamiento de la enfermedad de base

- Revisar el tratamiento médico
- Considerar la fisioterapia para el tratamiento de las secreciones bronquiales

Valorar la existencia de complicaciones

- Neumonía aspirativa, neumotórax, etc.

Persistencia de la hipercapnia

- ¿El aporte de oxígeno es excesivo?
Ajustar la FIO₂ para mantener una StO₂ entre 85-90 %
- ¿Existe una fuga importante?
Chequear el sellado de la mascarilla
Si utiliza una mascarilla nasal, valorar la utilización de un arnés de mentón para evitar fuga oral o mascarilla facial completa
- ¿El circuito del respirador está correcto?
Revisar la presencia de fugas o errores de conexión
- ¿Existe reinhalación?
Revisar la válvula espiratoria (que no esté cerrada)
Valorar aumentar la EPAP
- ¿La sincronía del paciente con el ventilador es adecuada?
Observar al paciente.
Adecuar la frecuencia y/o tiempo inspiratorio
Ajustar los *trigger* inspiratorio y espiratorio
Considerar aumentar la EPAP en los pacientes con EPOC para balancear la presencia de auto-PEEP
- ¿El soporte ventilatorio es adecuado?
Observar la insuflación torácica
Aumentar la presión de soporte o el volumen
Valorar aumentar el tiempo inspiratorio
Considerar aumentar la frecuencia respiratoria
Modificar el modo ventilatorio
Cambiar el ventilador

Mejoría de la PaCO₂ pero la PaO₂ permanece baja

- Aumentar la FIO₂
- Valorar aumentar la EPAP para aumentar reclutamiento alveolar

mitido la monitorización puntual o continua e incrementada de la oxigenación y la ventilación del paciente, y mejorar la seguridad de los procedimientos terapéuticos, como la VMNI.

La pulsioximetría permite la estimación no invasiva de la oxigenación y es el mejor sistema del que disponemos para monitorizar la oxigenación de forma rápida en los pacientes

ventilados. Las limitaciones más relevantes son las relacionadas con los estados de baja perfusión periférica y las situaciones en que se utilizan fármacos vasoactivos. Su aplicación en la ventilación mecánica de enfermos agudos es la monitorización continua para detectar la hipoxemia y, a su vez, permitir adecuar los parámetros del ventilador y la fracción inspiratoria de oxígeno (FiO_2) necesaria sin necesidad de realizar extracciones continuas de sangre arterial.

Los niveles de oxígeno en sangre mejoran con la VMNI rápidamente. Por ello, la monitorización de la saturación de oxígeno ($SatO_2$) es una herramienta útil aunque no evite la necesidad de realizar gasometrías arteriales en los primeros momentos del tratamiento. Idealmente, en las primeras 24 horas debe monitorizarse la $SatO_2$ de forma continua, con el objetivo de mantenerla por encima del 85-90%, con aporte de oxígeno si fuera preciso.

La medición de gases en sangre arterial se recomienda realizar al comienzo y después de 1-2 horas de iniciada la VMNI. Sólo en las unidades de alta dependencia se suele disponer de una vía arterial en las primeras 24 horas. En los casos de mejoría, el siguiente control de los gases arteriales será a las 4-6 horas, y luego va a depender de la evolución clínica del paciente. En caso de no obtener mejoría o que está sea lenta, será preciso realizar controles con más frecuencia para ajustar el aporte de oxígeno o los parámetros del ventilador. Si no se obtiene una mejoría en la $PaCO_2$ y el pH después de 4-6 horas, debemos valorar suspender la VMNI y considerar la IET, en aquellas situaciones donde esté indicada la VMI⁽⁶⁾.

La determinación del pH tiene un valor pronóstico en la VMNI del paciente con EPOC. Los pacientes con buena respuesta al tratamiento muestran un rápido y significativo aumento del pH a pesar de no observar grandes cambios iniciales en la reducción de la $PaCO_2$, en relación a una mejoría de la acidosis láctica secundaria a la hipoxia tisular⁽⁷⁾.

La capnografía es un método no invasivo que mide, de manera continua y gráfica, el dió-

xido de carbono espirado por espectro fotométría. Los cambios se registran generando una onda en el tiempo ciclo a ciclo, denominada capnograma que ofrece unas medidas cuantitativa y cualitativa añadidas. Proporciona una orientación muy aproximada sobre el estado de la ventilación alveolar y estima la $PaCO_2$ mediante la presión de dióxido de carbono al final de la espiración (*end tidal* CO_2 o *pet* CO_2). La *pet* CO_2 es un reflejo del gas que sale de los alvéolos y permite estimar la presión alveolar y arterial de CO_2 en condiciones basales, dado el alto coeficiente de solubilidad del dióxido de carbono, siendo similar, aunque no igual, a las presiones alveolares y arteriales de CO_2 .

La medición del CO_2 espirado proporciona una medida no invasiva del metabolismo sistémico, del estado circulatorio y de la ventilación. Si dos de estos sistemas se mantienen estables, los cambios en la *pet* CO_2 reflejan alteraciones en el tercero, por lo que podemos utilizarlo como un estimador indirecto de la PCO_2 arterial, respiración a respiración, en pacientes con funciones pulmonar y cardiovascular conservadas.

Sus aplicaciones en la VMNI son la monitorización de la ventilación alveolar, detectar la reinhalación CO_2 (*rebreathing*), la identificación de asincronías y esfuerzos ineficaces durante la ventilación mecánica no invasiva, y nos ayuda, también, en la monitorización del destete del ventilador (*weaning*)⁽⁸⁾.

Los análisis transcutáneos se utilizan para estimar la PaO_2 y la $PaCO_2$ y presentan una buena correlación con los gases arteriales, detectando rápidamente cambios en los mismos. La medición transcutánea del CO_2 (*Ptc* CO_2) es más frecuente que la medición transcutánea del O_2 (*Ptc* O_2), dado el empleo masivo de la pulsioximetría. Actualmente existen nuevos dispositivos que combinan la $SatO_2$ y la *Ptc* CO_2 . Al igual que los otros métodos no invasivos de estimación de la PaO_2 y la $PaCO_2$, permiten una monitorización continua, establecer el momento adecuado para realizar una gasometría o establecer la FiO_2 y parámetros

TABLA 3. Factores predictores de la respuesta a la ventilación mecánica no invasiva

Éxito	Fallo
PaCO ₂ elevada con gradiente alveolo-arterial de O ₂ bajo y un pH 7,25-7,35	Secreciones respiratorias abundantes, neumonía en radiografía de tórax
Mejoría después de 1 hora de VMNI en el pH, la PaCO ₂ y la frecuencia respiratoria	Edéntulo o presencia de otras alteraciones que dificulten el ajuste adecuado de la interfase
Buen nivel de conciencia	Estado confusional o afectación del nivel de conciencia
	Estado nutricional malo

del ventilador más apropiados. La aplicación clínica principal de la PtcCO₂ en la VMNI será la monitorización de la tendencia en el cambio de la PaCO₂.

Otros parámetros de interés para valorar la eficacia de la VMNI son el volumen tidal espiratorio, la presión y flujo procedentes del ventilador y las fugas. A la vez, sería deseable la monitorización continua del electrocardiograma (ECG) y la presión arterial no invasiva.

Otras monitorizaciones más especializadas podrían incluir la medición del patrón ventilatorio, la presión máxima inspiratoria, el impulso neuromuscular mediante la presión de oclusión de la vía aérea (PO.1), los volúmenes pulmonares dinámicos y el flujo espiratorio máximo (*peak flow*), la presión transdiafragmática, la calorimetría indirecta, la pletismografía de impedancia respiratoria y el electromiograma diafragmático y/o de otros músculos respiratorios.

A inicio de una VMNI no es posible predecir con precisión cuáles serán los pacientes que van a obtener un beneficio con la VMNI. Son varios los estudios que muestran que la mejoría del pH y una reducción de la frecuencia respiratoria a la hora de iniciar la VMNI se asocian con el éxito de la VMNI. Cuanto menos graves sean las afectaciones clínica y funcional al comienzo de la VMNI, más probable será obtener una respuesta positiva con la VMNI (Tabla 3)⁽⁹⁾.

La duración del soporte ventilatorio no invasivo es variable. Una vez que el paciente se

adapta, la mayoría de los estudios establecen que la VMNI debe mantenerse tantas horas como sea tolerado por el paciente en las primeras 24 horas, permitiendo períodos de descanso según las condiciones clínicas del paciente y su tolerancia. Cuando la causa de la descompensación se ha solucionado y el paciente tolera pausas prolongadas sin acidosis respiratoria, se inicia la retirada de forma progresiva o la suspensión simple de la misma. Los factores que van a determinar el momento de suspender el soporte ventilatorio no invasivo son la mejoría clínica y la estabilidad de los parámetros, como una frecuencia respiratoria menor que 24 rpm, una frecuencia cardíaca menor que 110 lpm, una StO₂ mayor que 90% con FIO₂ menor que 4 lpm y pH mayor que 7,35^(6,7). Se aconseja ir disminuyendo los periodos de ventilación en vigilia antes que los periodos de sueño. Pero a menudo es el propio paciente el que decide dejar de utilizar el respirador.

Dentro de la vigilancia clínica de los pacientes con VMNI, está la rápida detección de las condiciones que obligarían a la IET y a la instauración de VMI. Los criterios para una interrupción de la VMNI son⁽⁶⁾:

- Deterioro del estado general del paciente.
- Ausencia de mejoría o incluso deterioro gasométrico. En los enfermos candidatos de otros medidas terapéuticas, como la VMI, si no obtenemos una mejoría en las primeras 4-6 horas con VMNI no debe retrasarse la IET.

- Aparición de complicaciones como neumotórax, retención de secreciones o erosiones nasales.
- Intolerancia o fallo de coordinación con el respirador.
- Disminución del nivel de conciencia.

No obstante, la decisión de suspender la VMNI para realizar una VMI debe individualizarse para cada paciente. Las consideraciones a tener en cuenta van desde la gravedad del fallo ventilatorio, la posterior dificultad en el destete de la VMI o la existencia de factores, como la presencia de abundantes secreciones, que van a poder ser controladas mejor con un soporte invasivo y, por supuesto, el deseo del paciente.

Para decidir la suspensión de la VMNI cuando no ofrece beneficios debemos estar seguros de que no lo podemos hacer mejor. Si es preciso, antes de tomar la decisión, no debemos dudar en pedir consejo a otros especialistas.

En enfermos que no son candidatos de medidas especiales, si la VMNI no aporta una mejoría y no hay una buena tolerancia, debemos retirarla. En los casos donde se tolera la VMNI, aunque no mejore al paciente, podremos mantenerla. No obstante, en estas situaciones, cuando el enfermo está consciente, debemos preguntarle y actuar según sus criterios aunque tengamos una percepción de buena tolerancia. Si el enfermo no está consciente y estamos convencidos de que la VMNI no aporta nada, dejar decidir a la familia. Es importante disponer de consentimientos informados de inicio y cese de la técnica. Si es posible, las decisiones deben tomarse en la sesión clínica del servicio y no por el médico de guardia.

Unidad de cuidados intermedios respiratorios

El proporcionar un adecuado soporte ventilatorio juega un papel muy importante para conseguir el éxito en el manejo del FRA. La VMNI es una herramienta segura y eficaz que va a permitir un soporte del sistema respira-

torio mientras actuamos sobre la causa del FRA, hasta que la enfermedad causal mejore o se resuelva, pero requiere llevarse a cabo en unidades adecuadas para ello. En los pacientes estables la iniciación y adaptación a la VMNI puede llevarse a cabo mediante un ingreso programado en camas específicas de ventilación dentro del área de hospitalización, e incluso también se ha descrito que puede efectuarse en hospitales de día o en el propio domicilio del paciente. Por el contrario, la VMNI de pacientes agudos debe llevarse a cabo en unidades experimentadas y dotadas tanto para la VMNI como la VMI, para que, en caso de fallo de la VMNI, no se retrase una IET necesaria⁽¹⁰⁾.

La normativa de la *British Thoracic Society* establece la mínima infraestructura necesaria para la realización de VMNI en pacientes agudos⁽⁶⁾. Esto supone tener un espacio físico específico, un mínimo equipamiento tecnológico y un personal con experiencia, motivación y dedicación.

Recientemente, la *European Respiratory Society* (ERS) ha establecido tres niveles de complejidad y, por tanto, tres tipos de unidades especializadas en la atención hospitalaria al enfermo respiratorio (Tabla 4)⁽¹¹⁾.

En primer lugar, la unidad de monitorización respiratoria (UMR), que debe ser capaz de actuar como un área específicamente orientada al tratamiento de la insuficiencia respiratoria (IR) crónica agudizada y, también, como una unidad de hospitalización para los enfermos respiratorios dados de alta de la unidad de cuidados intensivos (UCI) tradicional y que requieren un periodo adicional de monitorización.

En segundo lugar, la unidad de cuidados respiratorios intermedios (UCRI), conocida también bajo la denominación de unidad de alta dependencia, que se define como un área de monitorización y tratamiento de enfermos con una IR aguda debida a una causa respiratoria primaria. En esta unidad también deben admitirse los pacientes que padecen una IR crónica agudizada, incluso grave, pero con la excepción de los que precisen una IET

TABLA 4. Características de los tres niveles de cuidados respiratorios (modificado de Corrado et al.⁽¹¹⁾)

	UCI respiratoria	UCRI	UMR
Criterios mayores			
Relación enfermera/paciente	> 1/3	1/3 ó 1/4	< 1/4
Equipamiento	Ventiladores de soporte vital	Ventiladores para VMNI con disponibilidad de ventiladores de soporte vital	Ventiladores para VMNI
Tratamiento	Fracaso del pulmón o de más de un órgano	Fracaso de un órgano (pulmón)	Fracaso de un órgano (pulmón)
Atención médica	24 horas	24 horas	Localizada dentro del hospital
Ventilación mecánica	Invasiva y no invasiva	Invasiva y no invasiva	No invasiva
Criterios menores			
Broncoscopia	En la unidad	En la unidad	Dentro o fuera de la unidad
Analizador de gases en sangre	En la unidad	En la unidad	Dentro o fuera de la unidad

UCI: unidad de cuidados intensivos; UCRI: unidad de cuidados respiratorios intermedios; UMR: unidad de monitorización respiratoria; VMNI: ventilación mecánica no invasiva. Todos los criterios mayores y al menos uno de los menores deben estar presentes en la unidad para incluirla en ese nivel.

y VMI, que deben ingresarse directamente en la UCI. Asimismo, deben aceptarse en la UCRI los enfermos críticos con dificultad para el destete, los pacientes posquirúrgicos torácicos o con una ventilación mecánica a través de traqueostomía. Su objetivo es la adecuada y correcta monitorización cardiorrespiratoria y/o el tratamiento de la IR mediante la VMNI. Las técnicas de monitorización no invasiva y la VMNI deben ser la principal opción terapéutica, aunque han de tener disponibilidad para poder realizar ventilación convencional si la situación lo requiere.

El tercer nivel de complejidad, la unidad de cuidados intensivos respiratorios (UCI respiratoria), se sitúa en el rango de especialización más alto dentro de los cuidados respiratorios hospitalarios. Los criterios de admisión

de enfermos y los requerimientos de personal y de equipamiento que se necesitan en estas unidades son los mismos que los que se precisan en las UCI generales.

El primer documento que hizo referencia a la necesidad y funciones de la UCRI en los hospitales se debe a Bone y Balk que, en 1988, propusieron su creación, tanto para monitorizar de forma no invasiva a enfermos respiratorios graves, como para procurar una mejor retirada del soporte ventilatorio mecánico⁽¹²⁾. Estas unidades han recibido diversos nombres, pero su actividad podría resumirse en la atención a pacientes respiratorios con un nivel de gravedad intermedia entre la UCI y la hospitalización convencional.

Un argumento clave a favor de la necesidad de las UCRI surge del hecho de que un

40% de los enfermos de las UCI médicas y un 30% de las UCI quirúrgicas se ingresan con el solo objetivo de realizar una monitorización continuada durante las 24 horas del día y no para efectuar actuaciones terapéuticas específicas. Además, hasta un 40% de los enfermos ingresados en una UCI tradicional no precisan VMI, ni se benefician del alto nivel de cuidados de personal y de monitorización que en ellas se ofrece^(13,14). Por tanto, podemos afirmar que existe una sobre-utilización o una inadecuada utilización de los recursos disponibles en las UCI para realizar funciones como las de monitorizar o tratar a enfermos con una insuficiencia respiratoria crónica agudizada en los que no está indicada la VMI, pero que tampoco pueden manejarse adecuadamente en una sala de hospitalización convencional. Otro argumento a favor de la creación de UCRI es que una gran parte del tiempo que un paciente con EPOC e insuficiencia respiratoria crónica agudizada permanece en la UCI se emplea en el destete de la VMI. Este tiempo constituye hasta un 60% de la duración total de la VMI⁽¹⁵⁾.

En este sentido, y como respuesta al constante crecimiento de la demanda y a la limitación de los recursos sanitarios, en los últimos años se han buscado alternativas eficaces a la UCI tradicional, como son el desarrollo de las unidades de cuidados respiratorios intermedios, útiles para enfermos seleccionados y con indicaciones concretas.

Desde entonces, algunos autores han fundamentado el desarrollo de estas unidades sobre la base de reducir la sobrecarga de las UCI, sin que ello acarree detrimento alguno en la calidad del cuidado del enfermo respiratorio⁽¹⁶⁾. Las UCRI tendrían como misión, no sólo reducir los costes sanitarios, a través de un menor requerimiento de personal sanitario, esencialmente de enfermería y auxiliar, y un menor consumo de recursos técnicos y asistenciales, sino también favorecer un uso más eficiente de los recursos existentes en las UCI. El correcto uso de las UCRI consigue que las UCI generales dispongan así de más camas

libres, que pueden emplearse de forma más apropiada. Por otro lado, la UCRI evita que se proporcionen cuidados insuficientes en camas convencionales a enfermos que no han podido ser admitidos en la UCI general⁽¹⁷⁾. En el trabajo de Byrick⁽¹⁸⁾ se analizaron los efectos del cierre de una UCRI en un hospital general. Se constató la aparición de un incremento, que oscilaba entre un 18 y un 27%, en el número de ingresos no urgentes que se producían en la UCI y, asimismo, un aumento en el número de pacientes no críticos que se trataban en dicha unidad. También, en el estudio de Elpern et al.⁽¹⁹⁾, comprobaron que el coste diario de los cuidados sanitarios se redujeron cuando los enfermos que precisaban VMI se atendían en una UCRI en lugar de en una UCI general. Estimaron que los gastos disminuían, como promedio, unos 20.000 dólares por paciente. Los citados autores concluyen que las UCRI, como alternativa a las UCI, ahorran costes y son unidades efectivas cuando atienden a enfermos debidamente seleccionados. En este sentido, las UCRI son estructuras con una relación coste-efectividad muy favorable si se aplican a los enfermos que requieren unos cuidados respiratorios especializados⁽²⁰⁾.

Además de los factores relacionados con el consumo de recursos asistenciales, existen otras ventajas a considerar, como el de ofrecer una mayor privacidad al enfermo, un mayor *confort*, en relación con la menor utilización de equipamiento, una menor distorsión medioambiental (ruidos y luces) y un horario de visitas más flexible para los familiares.

En resumen, puede afirmarse, con un nivel de evidencia A, que las UCRI reducen costes, disminuyen el tiempo de estancia en las UCI, no incrementan la estancia media en el hospital, no tienen un impacto negativo sobre el resultado final y mejoran la satisfacción del paciente y la de su familia, al proporcionar un ambiente hospitalario más agradable y tranquilo que el de la UCI.

Los modelos organizativos, los niveles de cuidados que ofrecen y los recursos destinados a estas unidades distan de ser homogé-

neos y difieren bastante de unos países a otros. Está en función de factores como la prevalencia de las enfermedades respiratorias crónicas del área de salud que atiende, el modelo organizativo del hospital, los recursos económicos disponibles, y los conocimientos sobre cuidados respiratorios intensivos e intermedios que tengan los neumólogos del hospital.

En el momento actual está fuera de duda que los médicos encargados o responsables de estas unidades deben estar especializados en la atención de las enfermedades respiratorias, con experiencia teórica y práctica en medicina de urgencias y con especiales conocimientos en VMI, resucitación cardiopulmonar y VMNI.

Paace lógico pensar que la UCRI debe estar bajo la responsabilidad de especialistas en neumología, dado que la IR es el trastorno más frecuente en los enfermos críticos y que la intervención más común en ellos es la VMNI⁽²¹⁾. Además, los pacientes que padecen una IR grave también se beneficiarían del tratamiento llevado a cabo por un neumólogo, por la especificidad de sus conocimientos al respecto, tal y como ocurre con otras vertientes de los cuidados intensivos en relación con las UCI cardiológicas, gastroenterológicas o nefrológicas.

El personal médico necesario es de un facultativo por cada 6 pacientes y debe estar disponible las 24 horas del día⁽¹¹⁾. Además, deben contar con un personal de enfermería con experiencia en el manejo de la vía aérea superior y en las diferentes técnicas y estrategias de destete. Se recomienda un mínimo de una enfermera para cada cuatro pacientes⁽²²⁾.

En la mayoría de las ocasiones están situadas en la zona de hospitalización del servicio de neumología (59%) o constituyen una unidad independiente (25%). En Europa, sólo el 9% de las UCRI están ubicadas físicamente dentro de las UCI generales. El número de camas de la unidad debe ajustarse a las necesidades del área de referencia del hospital^(23,11).

TABLA 5. Criterios de admisión en las unidades de cuidados respiratorios intermedios (UCRI)

1. Pacientes ventilados mecánicamente que están estables desde un punto de vista médico y que se trasladan a la UCRI para el destete y llevar a cabo cuidados crónicos
2. Pacientes hemodinámicamente estables, en los que existe un trastorno en el intercambio gaseoso o una enfermedad subyacente que pueda empeorar y evolucionar hacia una insuficiencia respiratoria, que hace necesaria la observación estrecha o aplicar un soporte ventilatorio no invasivo
3. Pacientes que requieren una monitorización estrecha de los signos vitales o una fisioterapia pulmonar invasiva

Criterios de admisión en UCRI

La decisión de ingreso de un paciente en una UCRI debe tomarse de forma individualizada, interviniendo en la decisión factores como la edad, las co-morbilidades y el deseo del propio paciente. Es importante realizar una selección cuidadosa de aquellos pacientes que pueden beneficiarse de la VMNI (Tablas 5 y 6).

Los pacientes con insuficiencia respiratoria muy grave, con alta probabilidad de requerir ventilación invasiva y aquellos con otras insuficiencias orgánicas graves no respiratorias, deberán ser considerados para su ingreso en una UCI. Por otro lado, los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda o crónica aguda que no cumplan determinados criterios de gravedad podrán ser ingresados en hospitalización convencional (Tabla 7).

Se deben considerar para ingreso en una UCRI a los pacientes que cumplan alguno de los siguientes criterios:

- Pacientes procedentes de UCI que, tras estabilizarse, precisen cuidados de enfermería y/o fisioterapia como paso intermedio a la hospitalización convencional o aquellos que continúen dependientes de ventilación mecánica tras intentar la desconexión del ventilador sin éxito, tanto VMNI como a

TABLA 6. Enfermos que habitualmente no son apropiados para ser admitidos en una unidad de cuidados respiratorios intermedios (UCRI)

1. Pacientes que requieren unos cuidados de enfermería elevados (12 a 24 horas/día)
2. Pacientes con insuficiencia respiratoria aguda intubados recientemente o en los que el riesgo de intubación es alto
3. Pacientes que precisan una monitorización hemodinámica invasiva con catéter en la arteria pulmonar o en la aurícula derecha o un monitor de presión intracraneal

TABLA 7. Criterios de alta para los enfermos ingresados en una unidad de cuidados respiratorios intermedios (UCRI)

1. Estabilidad en la situación funcional del paciente, que hace innecesaria la monitorización intensiva y que permite que el enfermo reciba tratamiento en una zona de hospitalización convencional
2. Deterioro progresivo en la situación funcional del paciente, que hace altamente probable la necesidad del soporte vital, lo que obliga al traslado del enfermo a la unidad de cuidados intensivos

través de traqueotomía, para progresar en la desconexión y/o para programar ventilación mecánica domiciliaria.

- Utilización de VMNI para el tratamiento de insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada.
- Insuficiencia respiratoria grave que, aunque no precise soporte ventilatorio, sea tributaria de monitorización no invasiva.
- Pacientes post-operados torácicos con neumonectomía o con disminución significativa de la función pulmonar postoperatoria, comorbilidad relevante, edad superior a 70 años, así como las complicaciones médicas respiratorias relevantes surgidas en el postoperatorio.
- Hemoptisis amenazante para la vida.

Situación actual en Europa de las unidades de cuidados respiratorios intermedios

Varios trabajos de los últimos años han dado a conocer la situación de las UCRI en los distintos países europeos⁽²⁵⁻²⁷⁾. Sin embargo, en cada uno de ellos se utilizan criterios diferentes para definir estas unidades, por lo que resulta difícil la comparación de los datos. Por ello, recientemente se ha llevado a cabo un exhaustivo estudio europeo, basado en la respuesta a cuestionarios específicos emitidos entre noviembre de 1999 y enero de 2000, cuyo objetivo ha sido el de establecer el cen-

so real de las unidades especializadas de atención hospitalaria al enfermo respiratorio⁽¹¹⁾. Estas unidades se clasificaron en los tres niveles de complejidad referidos en la tabla 4. Los resultados de este estudio indican que existen, en total, 472 camas en 68 unidades de cuidados respiratorios, que se reparten de la siguiente forma: 12 UCI respiratorias, 42 UCRI y 14 UMR. En conjunto, un 18% de las unidades podría catalogarse como UCI respiratorias, un 62% como UCRI y un 20% como UMR. En España sólo existe una UCI respiratoria, con 6 camas, y una UCRI, con 5 camas. En Italia existen 4 UCI respiratorias y 13 UCRI, en Alemania 1 UCI respiratoria y 15 UCRI y en Francia 4 UCI respiratorias y 5 UCRI (Tabla 8).

La ubicación de las unidades respiratorias en el organigrama del hospital es muy variable. En 17 casos, de los 68 estudiados, se localizaban en áreas hospitalarias independientes y 48 estaban integradas en otros servicios: 40 en el de neumología, 6 en la UCI general y 2 en la unidad de urgencias. Las UCRI, consideradas específicamente, se situaban en un 70% de las ocasiones en el ámbito de la neumología, en un 20% en áreas independientes y el un 5% en la UCI general.

Las opciones terapéuticas utilizadas en cada uno de los tres tipos de unidades tampoco eran homogéneas. En las UCI respiratorias se empleaba tanto la VMI (58%) como la VMNI (23%)

TABLA 8. Distribución de las 68 unidades respiratorias existentes en la Unión Europea en función de los tres niveles de complejidad de las unidades especializadas en la atención hospitalaria al enfermo respiratorio (modificado de Corrado et al.⁽¹¹⁾)

País	UCI respiratoria	UCRI	UMR	Total de unidades	Total de camas
Italia	4 (33,3 %)	13 (30,9 %)	7 (50 %)	24	124
Alemania	1 (8,3 %)	15 (35,7 %)	2 (14,3)	18	147
Francia	4 (33,3 %)	5 (11,9 %)	0	9	93
Turquía	1 (8,3 %)	4 (9,5 %)	2 (14,3 %)	7	33
Gran Bretaña	1 (8,3 %)	3 (7,1 %)	3 (21,4 %)	7	58
España	1 (8,3 %)	1 (2,4 %)	0	2	11
Austria	0	1 (2,4 %)	0	1	6
Bélgica	0	0	0	0	0
Dinamarca					
Holanda	0	0	0	0	0
Noruega	0	0	0	0	0
Finlandia	0	0	0	0	0
Grecia	0	0	0	0	0
Islandia	0	0	0	0	0
Portugal	0	0	0	0	0
Suecia	0	0	0	0	0
Total	12	42	14	68	472

UCI: unidad de cuidados intensivos; UCRI: unidad de cuidados respiratorios intermedios; UMR: unidad de monitorización respiratoria.

y la monitorización respiratoria (19%). En las UCRI, la VMI se usaba en un 31% de los enfermos, mientras que la VMNI y la monitorización respiratoria se aplicaban en un 32 y un 37% de los casos, respectivamente. En las UMR, la intervención más frecuente era la VMNI (52% de los pacientes) y, en segundo lugar, la monitorización (35% de los enfermos), mientras que la VMI sólo se llevaba a cabo en pacientes traqueostomizados, dependientes crónicamente del soporte ventilatorio (12% de los casos).

Un factor importante que contribuye al desarrollo de las UCRI y a la dedicación de los neumólogos a estas unidades deriva de la objetivación de que las técnicas de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) son eficaces en el tratamiento de la IR crónica agudizada en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

(EPOC)^(28,29). Además, varios trabajos recientes han sugerido que la VMNI puede ser eficaz en otras situaciones, como el edema agudo de pulmón o el fracaso respiratorio agudo propio de los pacientes inmunocomprometidos, así como tras el trasplante pulmonar bilateral^(30,31). Cabe pensar, por tanto, que la confirmación de estas observaciones aumentará el uso de la VMNI y aumentará la necesidad y la demanda de estas unidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. Delclaux C, L'Her E, Alberti C, Mancebo J, Abroug F, Conti G et al. Treatment of acute hypoxemic nonhypercapnic respiratory insufficiency with continuous positive airway pressure delivered by a face mask: A randomized controlled trial. *JAMA* 2000; 284: 2352-60.
2. Antón A, Guell R, Gómez J, Serrano J, Castellano A, Carrasco JL, et al. Predicting the result

- of noninvasive ventilation in severe acute exacerbations of patients with chronic airflow limitation. *Chest* 2000; 117: 828-33.
3. Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000; 355: 1931-5.
 4. Fabry B, Guttman J, Eberhard L, Bauer T, Habarthur C, Wolff G. An analysis of desynchronization between the spontaneously breathing patient and ventilator during inspiratory pressure support. *Chest* 1995; 107: 1387-94.
 5. Van de Louw A, Cracco C, Cerf C, Harf A, Duvaldestin P, Lemaire F, et al. Accuracy of pulse oximetry in the intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2001; 27: 1606-13.
 6. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Non invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002; 57: 192-211.
 7. Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, Cece RD, Hill NS. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 1799-806.
 8. Ward KR, Yealy DM. End tidal carbon dioxide monitoring in Emergency Medicine, part 2: clinical Applications. *Acad Emerg Med* 1998; 5: 637-46.
 9. Zimmerman JE, Wagner DP, Knaus WA, Williams JF, Kolakowski D, Draper EA. The use of risk predictions to identify candidates for intermediate care units. Implications for intensive care utilization and cost. *Chest* 1995; 108: 490-9.
 10. Elliott MW, Confalonieri M, Nava S. Where to perform noninvasive ventilation? *Eur Respir J* 2002; 19: 1159-66.
 11. Corrado A, Roussos C, Ambrosino N, Confalonieri M, Cuvelier A, Elliott M, et al. Respiratory intermediate care units: a European survey. *Eur Respir J* 2002; 20: 1343-50.
 12. Bone RC, Balk RA. Noninvasive respiratory care unit. A cost effective solution for the future. *Chest* 1988; 93: 390-4.
 13. Oye RK, Bellamy PE. Patterns of resource consumption in medical intensive care. *Chest* 1991; 99: 685-9.
 14. Seneff MG, Wagner DP, Wagner RP, Zimmerman JE, Knaus WA. Hospital and 1-year survival of patients admitted to intensive care units with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *JAMA* 1995; 274: 1852-57.
 15. Esteban A, Alia I, Ibanez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994; 106: 1188-93.
 16. Vincent JL, Burchardi H. Do we need intermediate care units? *Intensive Care Med* 1999; 25: 1345-9.
 17. Connors AF Jr, Dawson NV, Thomas C, Harrell FE Jr, Desbiens N, Fulkerson WJ, et al. Outcomes following acute exacerbation of severe chronic obstructive lung disease. The SUPPORT investigators (Study to Understand Prognoses and Preferences for Outcomes and Risks of Treatments). *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 959-67.
 18. Byrick RJ, Mazer CD, Caskennette GM. Closure of an intermediate care unit. Impact on critical care utilization. *Chest* 1993; 104: 876-81.
 19. Elpern EH, Silver MR, Rosen RL, Bone RC. The noninvasive respiratory care unit. Patterns of use and financial implications. *Chest* 1991; 99: 205-8.
 20. Henning RJ, McClish D, Daly B, Nearman H, Franklin C, Jackson D. Clinical characteristics and resource utilization of ICU patients: implications for organization of intensive care. *Crit Care Med* 1987; 15: 264-9.
 21. Torres A. Respiratory intensive care in Spain. *Monaldi Arch Chest Dis* 1999; 54: 441-3.
 22. Nava S, Confalonieri M, Rampulla C. Intermediate respiratory intensive care units in Europe: a European perspective. *Thorax* 1998; 53: 798-802.
 23. Cheng DC, Byrick RJ, Knobel E. Structural models for intermediate care areas. *Crit Care Med* 1999; 27: 2266-71.
 24. Nasraway SA, Cohen IL, Dennis RC, Howenstein MA, Nikas DK, Warren J et al. Guidelines on admission and discharge for adult intermediate care units. American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. *Crit Care Med* 1998; 26: 607-10.
 25. Simonds AK. Respiratory high dependency unit care in the UK. *Monaldi Arch Chest Dis* 1999; 54: 444-7.
 26. Confalonieri M, Gorini M, Ambrosino N, Mollica C, Corrado A, Scientific Group on Respiratory Intensive Care of the Italian Association of Hospital Pneumologists. Respiratory intensive care units in Italy: a national census and

- prospective cohort study. *Thorax* 2001; 56: 373-8.
27. Zakynthinos S, Vassilakopoulos T. Intensive and high-dependency care medicine in Greece. *Monaldi Arch Chest Dis* 1999; 54: 438-40.
 28. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995; 333: 817-22.
 29. Masip J, Betbese AJ, Páez J, Vecilla F, Canizares R, Padro J et al. Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet* 2000; 356: 2126-32.
 30. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 283-91.
 31. Antonelli M, Conti G, Bufi M, Costa MG, Lappa A, Rocco M, et al. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial. *JAMA* 2000; 283: 235-41.