

VNI en el proceso de discontinuación de la ventilación mecánica

FERNANDO VILLAREJO, FERNANDO G. RÍOS, ROGER RODRÍGUES LA MOGLIE,
CARLOS APEZTEGUIA

Unidad de Terapia Intensiva de Adultos. Hospital Prof. A. Posadas. El Palomar,
Buenos Aires.
e-mail: capez@intramed.net.ar

Introducción

La aplicación de la ventilación mecánica invasiva (VM) mediante la instalación de una vía aérea artificial ha contribuido a mejorar la supervivencia de pacientes portadores de insuficiencia respiratoria (IR) grave que están fuera del alcance o no responden a medidas conservadoras de tratamiento. Sin embargo, la VM se asocia con complicaciones graves que acarreamorbididad. Cuanto más prolongada es su duración, aumentan los riesgos del tubo endotraqueal (TET) y de la VM, la estadía en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se prolonga¹ y los costos se incrementan.

En relación a estas cuestiones, en los últimos años se ha incrementado el interés por investigar los aspectos relacionados con el proceso de discontinuación de la VM y se han logrado progresos muy importantes en ese campo. En especial, la evaluación sistemática y el reconocimiento precoz de los pacientes que se hallan en condiciones de iniciar su proceso de destete, las estrategias y las técnicas para llevarla a cabo, y la evaluación y el manejo de los pacientes dependientes de la VM han contribuido a mejorar los resultados del destete²⁻⁴.

Paralelamente, la implementación de ventilación no invasiva (VNI) ha demostrado su utilidad en un importante número de pacientes que presentan IR para evitar la intubación endotraqueal y la VM, reduciendo su morbi-mortalidad⁴⁻⁸. Además, la literatura reporta un incremento sustancial del uso del método en el tratamiento de la IR⁹. De este modo, en la búsqueda de disminuir las complicaciones relacionadas con el uso de la VM se ha puesto el acento en el entrenamiento del equipo de salud en el uso de VNI y en la investigación de los aspectos relacionados con el proceso de interrupción de la VM. Ambos procesos confluyen en una nueva estrategia de cuidados respiratorios en pacientes críticos y, en lo que a este capítulo concierne como objetivo específico, la utilización de VNI en la discontinuación de la VM.

Es importante remarcar que el tratamiento del tema requiere un enfoque que contemple tres aspectos diferentes¹⁰.

1. VNI para reemplazar la ventilación convencional
2. VNI para prevenir el fallo posterior a la extubación
3. VNI para tratar el fallo posterior a la extubación ya instalado

Aunque estas alternativas estén emparentadas en un mismo proceso, no diferenciarlas puede contribuir a confusión y a provocar errores que incidan negativamente en los resultados. El primer aspecto es el de la utilización de la VNI como técnica incluida en el proceso mismo de soporte ventilatorio, utilizándola como puente para el destete en pacientes mediante el cambio de la interfase "TET" por la interfase "máscara de VNI" hasta que el paciente pueda tolerar la respiración espontánea sin soporte ventilatorio^{11, 18}. Otro aspecto diferente es el de su aplicación como técnica para evitar la reintubación en pacientes que han superado con éxito una prueba de respiración espontánea (PRE) y han sido extubados; en este contexto se deben considerar dos situaciones: la utilización de VNI preventivamente en pacientes con "alto riesgo" de fallo posterior a la extubación^{12, 20}, y su uso para tratar la IR en aquellos en los que el fallo se instala dentro de las 48-72 horas post-extubación^{13, 21}.

Es de hacer notar que el conocimiento sobre las diversas particularidades de este campo se encuentra en pleno desarrollo, y que es de esperar que en los años por venir contaremos con nuevas evidencias que contribuirán a aclarar y definir mejor las ideas actuales sobre el tema.

Revisión del procedimiento de conducción del destete de la VM

Revisaremos brevemente la secuencia de manejo del destete y de la extubación del paciente crítico de acuerdo a las precisiones aportadas por los estudios clínicos controlados de los últimos años, para considerar luego cómo puede ser incluida la utilización de VNI a lo largo del proceso de interrupción de la VM^{4, 10}.

Superada la etapa aguda de la patología que motivó la VM (mejoría del cuadro clínico inicial), se ha de proceder a evaluar a diario la capacidad del enfermo para respirar espontáneamente (pautas clínicas, mecánicas y gasométricas). Si el paciente cumple con estos criterios corresponde realizar una PRE y evaluar la capacidad del enfermo para tolerarla.

Las condiciones que habitualmente se acepta deben reunir los pacientes para ser considerados capaces para intentar la desconexión de la VM (criterios de aptitud para el destete) y ser sometidos a una PRE están enumeradas en la Tabla 1. No siempre resulta exigible el respeto de todas ellas, ya que algunos pacientes pueden ser separados del respirador aunque no cumplimenten alguno de los criterios establecidos.

Una elevada proporción de los pacientes críticos ventilados son separados del respirador rápidamente y sin dificultad, superando con éxito su primera PRE una vez cumplidas las condiciones para el destete (“easy-to-wean patients”, “pacientes de fácil destete”).

En estudios realizados en grandes grupos de pacientes se han encontrado resultados equiparables de la PRE realizada con tubo en T, presión positiva continua (CPAP) de 5 cmH₂O o con ventilación con presión de soporte (PSV) de 7-8 cmH₂O, si bien pacientes con determinadas alteraciones fisiológicas pueden mostrar comportamientos disímiles con una u otra técnica. Asimismo, la duración tradicional de la prueba (120 minutos) puede ser abreviada a 30 minutos en pacientes que muestran buena tolerancia a la misma (Tabla 2).

Si el paciente ha superado la PRE se ha de proceder a su extubación, siempre que no presente signos que indiquen la conveniencia de mantener el TET (depresión del sensorio, exagerado volumen de secreciones en relación a su capacidad tusígena, imposibilidad de proteger la vía aérea superior). Cuando el paciente continúa extubado y respirando espontáneamente sin dificultad por 48-72 horas, se considera que el destete y la extubación han sido exitosos.

Ahora bien, un número significativo de pacientes en la UCI, que oscila alrededor del 20-25% según datos obtenidos en varios estudios sobre destete y que puede llegar a alcanzar el 50% en grandes estudios epidemiológicos, no superan la primera PRE pese a cumplir los requisitos de aptitud para el destete (“difficult weaning patients”, “pacientes de destete difícil”). Estos son enfermos que utilizan un tiempo prolongado para lograr la discontinuación de la VM en relación al tiempo total de ventilación, registran mayor morbi-mortalidad y un monto importante de los recursos en salud es utilizado para su atención (1,9). De acuerdo al enfoque definido por las evidencias aportadas por grandes ensayos clínicos, en caso de intolerancia a la PRE se habrá de decidir la adop-

TABLA 1. Condiciones a reunir por los pacientes para ser considerados aptos para intentar el destete y ser sometidos a una PRE.

- Mejoría o resolución de la causa de la IR, capacidad tusígena adecuada
- PaO₂ / FIO₂ ≥ 150-200, ó PO₂ ≥ 60 mm Hg con FIO₂ ≤ 0.4 y PEEP ≤ 5-8 cm H₂O
- Situación clínica aceptable, con estabilidad:
 - Neurológica, paciente capaz de despertar, GCS ≥ 13, infusión continua de sedantes suspendida
 - Cardiovascular (sin drogas vasoactivas o con dosis bajas de las mismas)
 - Equilibrio metabólico (estado ácido-base, electrolitos)
 - Temperatura ≤ 38 °C
 - Hb ≥ 8-10 g/dL

TABLA 2. Signos de intolerancia que indican la necesidad de interrupción de la PRE

- FR > 35-40/min o incremento > 50%, f/VT > 130.
- SaO₂ < 90% (< 85% en crónicos) ó PO₂ < 50-60 mmHg, con FIO₂ 0.5.
- pH < 7.30-7.32, caída del pH > 0.08.
- FC > 120-140/min, o aumento > 20%, arritmias.
- TA sistólica > 180-200 ó < 90 mm Hg.
- Disnea intolerable.
- Signos de trabajo respiratorio incrementado
 - uso de músculos respiratorios accesorios,
 - respiración paradójica toracoabdominal.
- Alteración del sensorio (por ej., somnolencia, coma, excitación).
- Diaforesis marcada.

ción de alguna técnica para la separación del respirador adecuada a la situación del paciente. El plan incluirá el mantenimiento de un soporte ventilatorio no fatigante, la detección y corrección de las causas de dependencia al respirador y la repetición de las pruebas diariamente o con mayor frecuencia. Una alternativa aceptable es continuar la VM en modo PSV y reducir progresivamente su nivel. Cuando el paciente demuestre capacidad para tolerar la PRE será extubado.

Siempre es conveniente revisar las causas por las que el paciente permanece dependiente de la VM. Se debe proceder al análisis pormenorizado de los factores que intervienen en la ventilación, ya sea los dependientes de las cargas a las que está expuesto el sistema respiratorio o aquellos que afectan la capacidad de la bomba respiratoria para generar fuerza y mantenerla en el tiempo. Cabe recordar que entre los primeros se han de descartar las situaciones que se acompañan de mayor demanda ventilatoria, el incremento de las resistencias (incluyendo las del TET) y el

aumento de las cargas elásticas por reducción de la compliance del sistema respiratorio. Esta caída de la distensibilidad puede estar asociada a factores dependientes de la pared torácica, a las patologías pulmonares con reducción de volumen, o puede ser debida a hiperinflación pulmonar y autoPEEP. El déficit de la bomba ventilatoria puede obedecer a disminución de la capacidad neuromuscular, cambios metabólicos (por ej., caída de la disponibilidad de oxígeno), alteraciones de la pared torácica, etc. La mayoría de los enfermos dependientes de la VM presentan alteraciones que causan desbalance capacidad/carga del sistema, pero también pueden entrar en juego el desarrollo de hipoxemia o la disfunción cardiovascular secundarias al cambio en el régimen de presión intratorácica durante la interrupción de la VM a presión positiva. Más allá de su imprecisión como predictores del resultado del destete, la medición de distintas variables e índices fisiológicos contribuyen al conocimiento de los mecanismos involucrados en la dependencia al respirador y abren el camino para intentar su corrección: compliance estática y dinámica del sistema respiratorio, índice de respiración rápida y superficial (f/Vt), presión inspiratoria máxima (PI_{max}), presión espiratoria máxima (PE_{max}), presión de oclusión inspiratoria (P_{O.1}), etc.¹⁴.

Asimismo, la transición desde el soporte ventilatorio con presión positiva a la respiración espontánea genera una serie de alteraciones en el aparato cardiovascular que pueden deteriorar su función, contribuyendo eventualmente así al fallo del destete.

El proceso de discontinuación incluye dos componentes: destete (necesidad del soporte ventilatorio) y extubación (necesidad de vía aérea artificial). Entre los pacientes que toleran la PRE y son extubados, del 5 al 20% necesitan ser reintubados; a esta situación se la suele denominar fallo de la extubación¹⁵. Ello determina que el enfermo mantenga una vía aérea artificial, y a menudo que continúe bajo VM, hasta que sea capaz de recuperar el manejo autónomo de su vía aérea. Si la alteración que determina el fallo es incapacidad para proteger la vía aérea de carácter transitorio (ej.: sedación remanente o trastorno metabólico pasible de corrección), u obstrucción de la vía aérea superior por edema, es probable que el paciente pueda ser extubado con éxito en los días siguientes. Si el trastorno resulta duradero o permanente habrá de ser considerada la realización de una traqueostomía.

De los enfermos que continúan dependientes de la vía aérea artificial, algunos pueden mantener ventilación espontánea no asistida (estrictamente, fallo de la extubación) mientras que otros requieren ser ventilados mientras estén intubados. Sea como fuere, queda claro que los mecanismos responsables de la falla para mantener la respiración espontánea (falla de destete), y aquellos que pueden comprometer la

protección de la vía aérea artificial son diferentes. Si bien unos y otros pueden requerir reintubación, la caracterización y el manejo de ambos deberían ser diferentes. Dado que con frecuencia esta distinción se vuelve difícil, a la situación de los pacientes reintubados después de haber superado las condiciones de aptitud para el destete y la PRE la llamaremos genéricamente fallo post-extubación.

Papel de la VNI en el proceso de desvinculación de la VM

La implementación de VNI puede reducir la carga respiratoria de los pacientes por diferentes mecanismos (mejoría de la compliance pulmonar, posible reducción de la resistencia de la vía aérea, disminución de la autoPEEP, etc.), y también es capaz de mejorar la función de la bomba muscular respiratoria y de la bomba cardíaca^{5, 16}. Por ello, resulta atractivo incluir su utilización en la estrategia para la separación del paciente del respirador.

Algunos elementos que constituyen las bases racionales para avalar el uso de VNI como herramienta en el proceso de discontinuación de la VM, se resumen aquí:

- 1) Los índices predictivos que evalúan la capacidad del enfermo para la interrupción de la VM recomendados en la literatura no reúnen características de sencillez y confiabilidad suficientes para resultar accesibles y predecir con precisión el resultado del destete^{4, 14}. De modo que no es fácil asegurar que enfermos tendrán éxito ante un intento de separación del respirador. Este condicionante puede exponer a los pacientes a la prolongación del periodo de VM. Por ello, resulta atractiva la utilización de una metodología que permita que el enfermo continúe recibiendo apoyo ventilatorio con menos riesgo, tal como la VNI.
- 2) Es sabido que la mayor parte de los pacientes que fallan en el destete presentan respiración rápida y superficial. Este patrón respiratorio contribuye al desarrollo de autoPEEP con atrapamiento aéreo y mayor esfuerzo inspiratorio, y al aumento de la relación espacio muerto/volumen corriente con desarrollo de hipercapnia. Estas alteraciones pueden conducir al fallo del destete. La implementación de VNI puede contribuir a la corrección del patrón respiratorio y evitar la reinstauración de la VM (17)
- 3) Los intentos fallidos de desconexión del respirador, con sus consecuencias desfavorables por desarrollo de fatiga muscular y/o de insuficiencia cardíaca contribuyen al deterioro de la condición del paciente y a la persistencia de la dependencia al respirador. La aplicación oportuna de VNI podría

jugar un papel para superar estas alteraciones^{11, 12, 17, 18}.

- 4) Los pacientes que son extubados y requieren ser reintubados por fallo post-extubación dentro de las siguientes 48-72 horas presentan peor evolución, comparados con los que no requieren reincubación¹⁵. Esos enfermos tienen mayor riesgo de neumonía asociada al respirador, requieren internación en la UCI más prolongada y presentan mayor mortalidad. Si bien las causas de este fenómeno aún no son totalmente conocidas, parece claro que una estrategia para evitar la reintubación puede contribuir a mejorar el pronóstico de estos pacientes^{13, 15}.
- 5) La presencia del TET incrementa la resistencia de las vías aéreas, por lo que puede contribuir al desarrollo de fatiga muscular durante la VM con modos de soporte parcial. Asimismo, el tubo puede ser mal tolerado, lo cual induce al equipo de salud a utilizar sedación farmacológica. Ambas circunstancias pueden dificultar la discontinuación de la VM, por lo cual una estrategia que nos permita prescindir del TET puede ser de utilidad⁴.
- 6) La utilización de VNI ha demostrado su eficacia para evitar la intubación y la VM, con disminución de la mortalidad, en una proporción importante de pacientes con falla respiratoria aguda por causas específicas tales como exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y edema agudo de pulmón cardiogénico. Se podría especular, entonces, que los pacientes con estas patologías que han sido sometidos a VM y han mejorado de su deterioro inicial podrían ser manejados recibiendo apoyo ventilatorio con VNI sin necesidad de TET, del mismo modo que se tratan habitualmente estos enfermos en la instancia inicial de su descompensación^{6, 19}.
- 7) El mantenimiento de la PEEP puede ser beneficiosa para evitar la falla respiratoria post extubación en algunos pacientes (enfermedad cardíaca, hipoxémicos, EPOC)^{6, 8}.
- 8) Como fue expresado, la adecuada utilización de la VNI ha demostrado mejorar el intercambio gaseoso, reducir las cargas sobre el aparato respiratorio (resistivas, elásticas o umbral, de acuerdo a los mecanismos presentes) y mejorar el funcionamiento de la bomba respiratoria. Todos ellos son factores que intervienen en los mecanismos de falla del destete de la VM^{5, 16}.

A pesar de los serios fundamentos para considerar la utilización de la VNI en el proceso de destete de la VM, la evidencia aportada por diversos ensayos clínicos permite establecer precisiones acerca de la eficacia de su aplicación en diversas situaciones.

Uno de los aspectos a considerar es que antes de iniciar un intento de discontinuación de la VM con VNI se debe descartar la presencia de contraindicaciones del método (Tabla 3).

En el paciente que reúne las condiciones para iniciar el destete, en especial si previamente ha fallado en una o más pruebas de ventilación espontánea, puede ser considerado candidato para ser extubado y colocado en VNI (extubación “precoz”). O bien, se puede proceder a la extubación seguida de VNI una vez que el paciente ha sido capaz de tolerar un test de ventilación espontánea de 30-120 minutos, con el fin de prevenir el fallo post-extubación y evitar la reincubación^{11, 12, 18, 20}. Como veremos más adelante, una alternativa menos efectiva es tomar una actitud expectante luego de la extubación y utilizar VNI sólo si el paciente desarrolla IR^{13, 21}.

Como es sabido, los motivos por los que los enfermos pueden mantenerse dependientes del respirador son múltiples y resulta poco probable que una única estrategia ventilatoria pueda por sí sola contrarrestar la totalidad de las causas implicadas. La VNI debe ser considerada como una parte de la solución del problema y no como “la solución” del problema²².

Entre los pacientes que se mantienen dependientes de la VM una vez superada la fase aguda de su enfermedad, la prevalencia de pacientes portadores de EPOC es significativa; habitualmente, en esta población la duración del proceso de destete es prolongada¹. Estos pacientes resultan, entonces, postulantes a ser manejados con VNI durante el proceso de desvinculación de la VM, máxime tomando en consideración la experiencia positiva con la utilización de VNI para el tratamiento inicial de la exacerbación de la EPOC. Por ello es necesario advertir que, como los enfermos con EPOC son incluidos de modo exclusivo o mayoritario en muchos de los estudios relacionados con el tema, hay que ser cuidadoso en la extrapolación de sus resultados a los pacientes con otras patologías²³. La utilización de VNI en el ámbito de los Cuidados

TABLA 3. Contraindicaciones para el uso de VNI luego de la extubación.

- Inestabilidad hemodinámica/arritmias severas
- Depresión de la conciencia
- Excitación extrema / escasa colaboración
- Incapacidad para eliminar secreciones o para proteger la vía aérea
- Síndrome coronario agudo
- Obstrucción importante de vía aérea superior
- Vómitos o hemorragia digestiva activa
- Trauma o cirugía facial
- Apnea o bradipnea marcada

Intensivos requiere disponer de un recurso humano con adecuado conocimiento de la técnica y entrenamiento para el control de dificultades durante su implementación (pacientes con SNG, fugas, fijación, presencia de disconfort), contar con los elementos necesarios para su implementación (interfases adaptables a distintos pacientes y situaciones, respiradores con la versatilidad necesaria para ofrecer VNI), y proveer un monitoreo adecuado del paciente durante el procedimiento⁵. Si no se contemplan estas recomendaciones, la aplicación de esta técnica puede resultar inefectiva y acarrear riesgos.

Muchos de los estudios que han evaluado la eficacia de la VNI en el destete de la VM adolecen de sesgos metodológicos, entre ellos los vinculados a la imposibilidad práctica de introducir el ciego en la investigación.

Por otra parte, la experiencia con el procedimiento en los centros en los que se han desarrollado muchos de los estudios puede ser muy superior a la media de las UCIs. Esta consideración habrá de ser tomada en cuenta, entonces, al aplicar VNI en centros en los que se la utiliza con menos frecuencia.

Escenario 1. El paciente que no cumple los criterios convencionales para el destete

Algunos pacientes que cumplen plenamente o de modo parcial las condiciones de aptitud para el destete y mantienen la capacidad de protección de la vía aérea pero que no superan con éxito la PRE pueden ser considerados aptos para ser manejados con VNI. La mayor parte de los pacientes en los que se programa este manejo presentan múltiples causas de fallo del destete, y la corrección de las mismas puede demorar días o puede no ser alcanzada nunca de modo completo. Por esta razón, en lugar de continuar con una separación progresiva del respirador como está recomendado en forma convencional, algunos autores han propuesto anticipar su extubación mediante el reemplazo de la VM invasiva por el apoyo ventilatorio con VNI.

Nava y col.¹¹ realizaron un estudio controlado en 50 pacientes portadores de EPOC que habían fallado en una PRE. Fueron aleatorizados en dos grupos, uno cuyos pacientes continuaban recibiendo VM con PSV y otro en el que se los extubaba y se los conectaba a VNI. Ésta era aplicada durante la mayor parte del tiempo luego de la extubación (20 a 22 horas diarias en las primeras 48 horas y descenso gradual posterior). Comparado con el grupo de estrategia convencional, el grupo de VNI requirió menor tiempo de VM, menor tiempo asociado al destete y abrevió su permanencia en la UCI; la incidencia de neumonía se redujo y la sobrevida a los 60 días fue mayor.

En un estudio siguiendo una metodología similar²⁴ sobre 33 pacientes con insuficiencia respiratoria crónica, la mitad de los cuales eran portadores de EPOC, se utilizó la VNI de modo menos intensivo. Si bien el tiempo de intubación de los pacientes se redujo en el grupo VNI comparado con el convencional, el tiempo total de duración de la ventilación mecánica se prolongó, debido a que el grupo VNI requirió mayor tiempo para el proceso de discontinuación del apoyo ventilatorio que el grupo convencional. La sobrevida de los pacientes no mostró diferencias.

En un ensayo prospectivo, no randomizado²⁵, se evaluaron variables fisiológicas con la aplicación de CPAP y PSV en el período post-extubación inmediata de pacientes no portadores de EPOC extubados tempranamente, es decir con condiciones de aptitud para el destete muy liberales. Se presentaron diferencias significativas favorables en los parámetros respiratorios con la utilización de CPAP y más aún con PSV, respecto a un período de ventilación espontánea sin apoyo ventilatorio.

Ferrer¹⁸ publicó un estudio controlado, prospectivo sobre 43 pacientes no seleccionados, pero integrado en un 77% por enfermos con patología respiratoria crónica, EPOC en su mayor parte, que habían fallado en la PRE por tres días consecutivos. Se los aleatorizó en dos grupos, uno de destete convencional que continuaba con PREs diarias. El otro grupo que fue extubado y tratado con VNI de modo intensivo durante las primeras 24 horas, con una posterior reducción gradual de su aplicación. El estudio fue interrumpido luego de realizar un análisis interino en el que se observó diferencias significativas entre los grupos, con beneficios para el grupo que utilizó VNI: reducción del tiempo de ventilación total, de la estadía en UCI y de la incidencia de neumonía; también disminuyó la mortalidad en la UCI y a los 90 días. Una observación adicional fue que, considerando globalmente a la población del estudio, los pacientes que evolucionaban con hipercapnia en la PRE tuvieron peor pronóstico; los autores estiman que probablemente estos pacientes sean los más beneficiados con la aplicación de VNI.

En comunicaciones acerca de situaciones de mayor cronicidad, en pacientes con EPOC y ventilación prolongada (VM por más de 3 semanas con intentos frustrados de separación)²⁶, se ha concretado la interrupción de la VM en una proporción apreciable de pacientes con estrategias que incluyen VNI cumpliendo un rol específico en la desvinculación. La mayor parte de estos pacientes a su vez requieren apoyo domiciliario con VNI luego de la separación de la VM.

De acuerdo, entonces, a los ensayos controlados publicados que evalúan resultados clínicos sobre la aplicación de VNI en pacientes que no cumplen los criterios convencionales para la extubación, particu-

larmente aquellos que no superan la PRE, se puede establecer que: 1) si bien no todos los ensayos han demostrado resultados clínicos uniformemente beneficiosos, el uso sistemático, precoz e intensivo de VNI luego de la extubación ha permitido reducir el tiempo de VM, el período total de ventilación, el tiempo de estadía en la UCI, la incidencia de neumonía y, en algunos de ellos, disminuir la mortalidad; 2) la población sobre la que se ha mostrando un definido beneficio clínico es la de pacientes con enfermedad respiratoria crónica, en especial EPOC; 3) estos estudios han sido llevados a cabo en centros especialmente dedicados a la VNI, por lo que hay que ser cuidadosos en la extrapolación de sus resultados a otras UCIs; 4) el número de pacientes incluidos en los estudios es relativamente escaso, por lo que se requieren estudios sobre una población más amplia para obtener evidencias concluyentes. Acerca de los pacientes sin EPOC, se han mostrado beneficios de la VNI en la evolución de las variables fisiológicas respiratorias pero no se han comunicado ventajas en los resultados clínicos.

Para la situación que estamos considerando, cabe concluir que la utilización de VNI como reemplazo de la ventilación convencional puede ser de valor para facilitar el destete en pacientes seleccionados, predominantemente para aquellos con enfermedad respiratoria crónica que no presentan contraindicaciones para el uso de esta técnica. Cuando se la utilice, es conveniente que su aplicación sea precoz e intensiva, luego de la extubación (de modo casi continuo en las primeras 24-48 horas). Se requieren estudios con mayor número de pacientes para recomendar la VNI en forma concluyente y/o más amplia como estrategia para los enfermos con dificultades en el destete.

Escenario 2. El paciente extubado que presenta alto riesgo de fallo post-extubación

Entre el 5% y el 20% de los pacientes que toleran una PRE y son extubados presentan fallo post-extubación y requieren reintubación^{2-4, 15}. La identificación de estos enfermos resulta dificultosa y, por causas aún no aclaradas del todo, su mortalidad es elevada y su estadía hospitalaria y en la ICU prolongadas. De modo que los riesgos que acarrea la evolución de los pacientes que, cumpliendo con las condiciones para ser considerados aptos para el destete, presentan IR una vez extubados han promovido el interés por utilizar VNI para prevenir el fallo post-extubación.

Existe una serie de condiciones establecidas en dos estudios controlados^{12, 20} que han sido consideradas de “alto riesgo” para requerir reintubación en pacientes que han sido extubados (Tabla 4). Estos pacientes, convenientemente identificados, podrían beneficiar-

se con la aplicación de VNI como método para la prevención del fallo post-extubación.

En 97 pacientes con alto riesgo de fallo post-extubación (EPOC 33%) randomizados en dos grupos, Nava¹² utilizó VNI por más de 8 horas/día en las primeras 48 horas luego de la extubación versus un grupo con manejo standard. En los pacientes tratados con VNI se redujo la tasa de reintubaciones. La reintubación se acompañó de mayor riesgo de mortalidad, por lo que el uso de VNI podría haber contribuido a la disminución de la mortalidad en la UCI.

Ferrer²⁰ estudió 162 pacientes (enfermedad respiratoria crónica 51%, EPOC 30%) considerados con alto riesgo de fallo post-extubación y comparó el manejo convencional con la utilización de VNI durante las primeras 24 horas de extubados los pacientes. El grupo VNI presentó una incidencia menor de IR, aunque la tasa de reintubaciones no disminuyó. También se observó menor mortalidad en la UCI, si bien la mortalidad a los 90 días no fue diferente. En el análisis de los pacientes que presentaron hipercapnia en la PRE (patología respiratoria crónica 98%) en contraposición con los no hipercápnicos, se evidenció que la disminución de la mortalidad en el grupo VNI estuvo limitada a los pacientes hipercápnicos.

Los recientes ensayos controlados que examinan la utilización de VNI de modo preventivo en los pacientes que cumplen los criterios convencionales para la extubación, pero cuyas características permiten sospechar que tienen alto riesgo de desarrollar fallo post-extubación, indican que: 1) es recomendable identificar esta población de “alto riesgo”, puesto que pueden beneficiarse con la aplicación de VNI; 2) los pacientes con enfermedad respiratoria crónica y los que desarrollan hipercapnia (PaCO₂ mayor de 45 mmHg) durante la PRE serían los que mayor beneficio obtendrían; 3) aunque los estudios no han obtenido resultados totalmente coincidentes, la utilización

TABLA 4. Condiciones de pacientes que pueden ser beneficiados por VNI preventiva por presentar factores considerados de alto riesgo para fallo post-extubación (modificado de 12 y 20)

- Edad > de 65 años
- Presencia de insuficiencia cardíaca
- Más de una comorbilidad asociada (exceptuando insuficiencia cardíaca)
- Apache II al día de la extubación > 12
- Más de una PRE fallida
- PaCO ₂ mayor de 45 mmHg luego de la extubación (a los 30-60 minutos)
- Tos débil (en ausencia de secreciones excesivas)
- Estridor post-extubación que no requiere reintubación inmediata

precoz e intensiva de VNI luego de la extubación disminuye la incidencia de IR y podría reducir la tasa de reintubaciones y sus consecuencias deletéreas; 4) la capacidad para la reproducción de estos resultados habrá de ser puesta en perspectiva, dado que los estudios corresponden a centros con amplia experiencia en VNI; 5) se requieren estudios confirmatorios de estos primeros resultados sobre esta población.

Para esta situación, podemos concluir que la aplicación precoz de VNI de modo preventivo para evitar el desarrollo de fallo post-extubación en pacientes de riesgo podría resultar beneficiosa, en especial en pacientes con enfermedad respiratoria crónica que desarrollan hipercapnia durante la PRE. Ulteriores estudios son necesarios para poder definir una recomendación definitiva.

Escenario 3. El paciente que ha sido extubado y presenta fallo post-extubación

Conocido el aumento del riesgo de los pacientes que requieren reintubación durante el destete de la VM, sumado a que los que son reintubados tardíamente por IR o fallo cardíaco, tienen peor pronóstico que quienes requieren ser reintubados precozmente por obstrucción de la vía aérea superior o incompetencia para protegerla, se ha planteado la posibilidad de que la VNI utilizada como tratamiento del fallo post-extubación pudiera ser beneficiosa.

En comparación con controles históricos, 30 pacientes con EPOC en IR hipercápnica post-extubación presentaron menor tasa de reintubación y menor tiempo de internación en UCI, con mortalidad similar²⁷.

En el primer ensayo aleatorio y controlado que estudió este aspecto²¹, el objetivo fue determinar la eficacia de la VNI en 81 pacientes extubados que evolucionaron con fallo post-extubación. La población fue aleatorizada para recibir VNI o tratamiento convencional, y no se encontraron diferencias entre ambos grupos en el requerimiento de reintubación, en la mortalidad, ni en la duración de la hospitalización.

Esteban¹³ desarrolló un estudio aleatorio, multicéntrico, internacional sobre 221 pacientes que recibieron terapéutica convencional o tratamiento con VNI de la falla post-extubación, una vez instalada la misma. El grupo que recibía VNI lo hacía por espacio de 4 horas, con intervalos de 15 a 20 minutos de descanso. Se realizó en UCIs en las que se aplica VNI como práctica clínica de rutina, característica que otorga al estudio el valor agregado de representar mejor los resultados obtenidos con el tratamiento de los pacientes en "mundo real" que las investigaciones realizadas sólo en centros muy especializados. La VNI

no fue efectiva para evitar la necesidad de reintubación, no mejoró la sobrevida y de hecho pudo haber resultado perjudicial, ya que se observó incremento de la mortalidad en la UCI en el grupo de pacientes tratados con VNI. También se advirtió un intervalo mayor desde la instalación de la IR hasta la reintubación de los pacientes tratados con VNI, demora que probablemente contribuya al aumento de la mortalidad observado. Es de destacar que este estudio comprendió una población general de pacientes ventilados en UCIs polivalentes, con sólo un 10% de casos en VM por exacerbación de EPOC.

Aunque fuera del contexto del destete de VM, Esteban y col.¹ y Demoule y col.²⁸ en estudios multicéntricos observacionales encontraron que el fracaso en la utilización de VNI en pacientes críticos se asoció a mayor mortalidad. En el estudio de Demoule se pudo discriminar que fueron los pacientes con insuficiencia respiratoria "de novo", no portadores de EPOC o edema pulmonar cardiogénico, aquellos que presentaron incremento de la mortalidad. Este hallazgo es un indicio más de que se debe ser cauto a la hora de decidir la aplicación de VNI en grupos de pacientes no portadores de EPOC o insuficiencia cardíaca.

A diferencia de los promisorios resultados con el uso de VNI de modo preventivo para el fallo del destete, su aplicación una vez que se ha instalado el cuadro de insuficiencia respiratoria post-extubación: 1) no ha evidenciado beneficios en los resultados clínicos (tasa de reintubaciones, mortalidad) en la población general de pacientes críticos; 2) puede acompañarse de incremento en la mortalidad, probablemente por inducir a demorar la reintubación; 3) se requieren otros estudios para evaluar la utilidad de la VNI en esta situación sobre la población de pacientes portadores de EPOC o insuficiencia cardíaca, que potencialmente podrían ser beneficiados. Si se decide utilizar VNI, el paciente debe estar bajo estrecha vigilancia a fin evitar demoras en el comienzo de su aplicación y para detectar precozmente la respuesta al tratamiento mediante el control clínico (sensorio, signos vitales, ECG, patrón respiratorio, actividad de músculos accesorios, manejo de secreciones) y gasométrico (SpO₂ continua y determinación repetida de gases sanguíneos). Ante la falta de mejoría, con signos de fallo de la VNI (Tabla 5), debe ser decidida la reintubación sin dilación (no más de 1-2 horas de espera), evitando demorar la colocación de un nuevo TET e insistir en la aplicación de VNI en un paciente que no responde²⁹. En resumen, en la población no seleccionada las evidencias disponibles no avalan el uso rutinario de VNI para el tratamiento del fallo post-extubación, una vez que éste se ha establecido³⁰. Tal vez, los pacientes con EPOC e IR hipercápnica podrían obtener beneficio con su aplicación.

TABLA 5. Criterios de fracaso de la VNI en el destete (modificado de 12 y 13). Un criterio mayor o dos criterios menores indican la necesidad de reintubación.

Criterios mayores	
a)	Ausencia de mejoría de pH (< 7.35) o de PaCO ₂ (> 45 mmHg, o aumento > 20%)
b)	Hipoxemia: SaO ₂ < 90% (85% en hipoxémicos crónicos) con FIO ₂ = 0.50
c)	Empeoramiento del sensorio o agitación con intolerancia a la VNI
Criterios menores	
a)	Aumento de la frecuencia cardíaca o de la presión arterial > 20%
b)	Frecuencia respiratoria > 35 ciclos/min, o aumento > 50%
c)	Uso de músculos accesorios, o depresión abdominal inspiratoria
d)	Disnea importante
e)	Secreciones abundantes con incapacidad para movilizarlas
Signos tardíos (necesidad de reintubación de urgencia)	
a)	Paro cardíaco o respiratorio, o depresión respiratoria con respiración "boqueante"
b)	Coma
c)	Hipotensión marcada sin respuesta a expansión de volumen y drogas vasoactivas

Conclusión

La utilización de VNI como reemplazo de la ventilación convencional puede ser una herramienta de valor para facilitar el destete en pacientes seleccionados, predominantemente para aquellos con enfermedad respiratoria crónica. Cuando se decida su utilización, su aplicación habrá de ser intensiva al menos en las primeras 24-48 horas inmediatamente luego de la extubación.

La aplicación precoz de VNI de modo preventivo para evitar el desarrollo de fallo post-extubación en pacientes de alto riesgo podría resultar beneficiosa, en especial en pacientes con enfermedad respiratoria crónica que desarrollan hipercapnia durante la PRE. Ulteriores estudios son necesarios para definir una recomendación definitiva.

Con las evidencias disponibles, el uso de VNI como tratamiento de "rescate" de la IR establecida que se desarrolla post-extubación en la población no seleccionada no puede ser recomendado para su aplicación sistemática. La dilación de la intubación en estos pacientes, puede asociarse con incremento de la mortalidad. Eventualmente, los subgrupos de pacientes con EPOC y edema de pulmón cardiogénico podrían beneficiarse con su implementación, cuidando de mantener estrictos controles para evaluar la tolerancia y la evolución del paciente.

En el contexto del paciente crítico, la VNI ha demostrado claramente su efectividad en la insuficien-

cia respiratoria aguda hipercápnica por exacerbación de la EPOC y además en el edema agudo de pulmón cardiogénico. Es probable que también durante el proceso de discontinuación de la VM esta población resulte la más beneficiada con la utilización de VNI³¹. Sus resultados son menos alentadores en pacientes con IR "de novo" y su utilización en esta población para el fallo post-extubación implica exponer al paciente a riesgos concretos.

Asimismo, los ensayos controlados efectuados indican que la utilización de la VNI puede ser útil si se aplica en forma intensiva y temprana, de modo preventivo, en pacientes seleccionados. En contraste, su aplicación una vez que se ha instalado el cuadro de insuficiencia respiratoria post-extubación no ha evidenciado beneficios.

Se requieren nuevos estudios con mayor número de pacientes para poder definir de modo más concluyente el rol de la VNI en el destete dificultoso y en el fallo post-extubación²³.

Siempre que se utilice VNI se deberán considerar los siguientes aspectos:

- 1) Descartar la presencia de contraindicaciones para su aplicación.
- 2) Contar con personal entrenado y experimentado, con el equipamiento adecuado para implementarla, en el ambiente donde se pueda mantener un adecuado nivel de vigilancia, preferentemente en la UCI o en la unidad de cuidados intermedios.
- 3) Asegurar un cuidadoso monitoreo clínico y gasométrico.
- 4) Conocer los criterios de fracaso del tratamiento con VNI y mantener una actitud de alerta para detectarlo. En caso de presentarse, proceder a intubar al enfermo sin demora a fin de evitar complicaciones que pueden contribuir a la mortalidad.

Bibliografía

1. Esteban A, Anzueto A, Frutos F et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: A 28-day international study. *JAMA* 2002; 287: 345-55.
2. Brochard L, Rauss A, Benito S et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 150: 896-903.
3. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995; 332: 345-50.
4. MacIntyre NR and the Collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. Evidence-Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support. *Chest* 2001; 120: 375S-395S.
5. Evans TW International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine: Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2001; 27: 166-78.

6. Liesching T, Kwok H, Hill NS. Acute Applications of Noninvasive Positive Pressure Ventilation. *Chest* 2003; 124: 699-713.
7. Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, et al. Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive-pressure ventilation? A systematic review of the literature. *Ann Intern Med* 2003; 138: 861-70.
8. Nava S, Carbone G, DiBattista N, et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema. A multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 1432-7.
9. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, et al. Effects of Published Randomized Trials on Clinical Practices in Mechanical Ventilation: Results from an International Prospective Observational Study. A ser publicado.
10. Goldstone J The pulmonary physician in critical care. Difficult weaning. *Thorax* 2002; 57: 986-91.
11. Nava S, Ambrosino N, Clini E et al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1998; 128: 721-8.
12. Nava S, Gregoret C, Fanfulla F et al. Noninvasive ventilation prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 33: 2465-70.
13. Esteban A, Frutos Vivar F, Ferguson ND et al. Noninvasive Positive-Pressure Ventilation for Respiratory Failure after Extubation. *N Eng J Med* 2004; 350: 2452-60.
14. Purro A, Appendini L, De Gaetano A et al. Physiologic Determinants of Ventilator Dependence in Long-term Mechanically Ventilated Patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1115-23.
15. Epstein SK. Extubation failure: an outcome to be avoided. *Crit Care*. 2004; 8: 310-2.
16. Ferrer M. Noninvasive ventilation as a weaning tool. *Minerva Anestesiol* 2005; 71: 243-7.
17. Ferrer M, Bernandich O, Nava, et al. Noninvasive ventilation after intubation and mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2002; 19: 959-65.
18. Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure. A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 70-6.
19. Sinuff T, Cook DJ, Randall J et al. Evaluation of a Practice Guideline for Noninvasive Positive- Pressure Ventilation for Acute Respiratory Failure. *Chest* 2003; 123: 2062-73.
20. Ferrer M, Valencia M, Nicolás JM, et al. Early Noninvasive Ventilation Averts Extubation Failure in Patients at Risk. A Randomized Trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173: 164-70.
21. Keenan SP, Powers C, McCormack DG, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress. A randomized controlled trial. *JAMA* 2002; 287: 3238-44.
22. Navalesi P Weaning and Noninvasive Ventilation. The Odd Couple. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 5-6.
23. Hess DR The Evidence for Noninvasive Positive-Pressure Ventilation in the Care of Patients in Acute Respiratory Failure: A Systematic Review of the Literature. *Respiratory Care* 2004; 49: 810-29.
24. Girault C, Daudenthun I, Chevron V et al. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute on-chronic respiratory failure. A prospective, randomized controlled study. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 86-92.
25. Kilger E, Briegel J, Haller M et al. Effects of noninvasive positive pressure ventilatory support in non-COPD patients with acute respiratory insufficiency after early extubation. *Intensive Care Med* 1999; 25: 1374-80.
26. Quinnell TG, Pilsworth S, Shneerson JM, et al. Prolonged Invasive Ventilation Following Acute Ventilatory Failure in COPD. Weaning Results, Survival, and the Role of Noninvasive Ventilation. *Chest* 2006; 129: 133-9.
27. Hilbert G, Gruson D, Portel L et al. Noninvasive pressure support ventilation in COPD patients with postextubation hypercapnic respiratory insufficiency. *Eur Respir J* 1998; 11: 1349-53.
28. Demoule A, Girou E, Richard J, et al. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation. *Int Care Med*. 2006; 32: 1756-65.
29. Truweit JD, Bernard GR. Noninvasive Ventilation – Don't Push Too Hard. *N Eng J Med* 2004; 350: 2512-5.
30. Jiang JS, Kao SJ, Wang SN. Effect of early application of biphasic airway pressure on the outcome of extubation in ventilator weaning. *Respirology* 1999; 4: 161-5.
31. Burns KEA, Adhikari NKJ, Meade MO. Ventilación con presión positiva no invasiva como estrategia de desconexión para adultos intubados con insuficiencia respiratoria (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2006 Número 3. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2006 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).