

Organización, estructura y aplicación de la Ventilación Mecánica no Invasiva en un hospital comarcal

Dr Joaquín Alfonso Megido*, V. Cárcaba*. A.. García-Rodríguez** J.A.Carratalá ***

*Sº Medicina Interna H.Valle del Nalón

**Sº Medicina Intensiva H.Valle del Nalón

*** Sº Urgencias H. General Universitario Alicante

1. Introducción

Definir un hospital comarcal no es tarea fácil, se trata de un hospital general, destinado a la atención de pacientes afectos de patología variada y que atiende las áreas de medicina, cirugía, obstetricia y ginecología, y pediatría. El ámbito comarcal hace referencia al territorio geográfico con límites bien determinados y que abarca varios municipios por lo que el hospital "comarcal" se podría definir como el hospital que atiende la demanda de asistencia especializada de la población correspondiente; de tamaño mediano o pequeño, con un número de camas inferior a 400, generalmente sin servicios de referencia de otros distritos y, normalmente, situado en un núcleo que no es la capital de la provincia. Las diferencias que hay entre unos y otros hospitales comarcales se derivan de su situación geográfica, tamaño (número de camas), dotación de recursos humanos y materiales, población a la que debe prestar asistencia etc. Todos estos aspectos complican el intento de realizar un diseño único de modo de administración de cuidados respiratorios¹ Quizás el nexo común y mas importante a la hora de planificar estos cuidados es la existencia de un sistema de atención continuada que carece de las diferentes especialidades médicas, agrupadas en un conjunto único al que se añaden en mayor o menor medida facultativos contratados exclusivamente para dicha atención continuada. Esta realidad está además condenada a su perpetuación por criterios económicos y de dimensión de plantillas.

La insuficiencia respiratoria aguda es causa frecuente de admisión en los servicios de urgencias y motivo de ingreso en los servicios médicos en una gran parte de las ocasiones, finalizando en muchas de ellas en las unidades de cuidados intensivos (UCI) con intubación y conexión a ventilación mecánica o falleciendo sin esta

posibilidad en los casos en que esta opción no procede por lo avanzado de la enfermedad, la patología acompañante o la voluntad del paciente. Entre la llegada a urgencias y la intubación existen diferentes niveles de necesidades terapéuticas y de vigilancia que deben adecuarse a la realidad de cada centro. Recientemente entre las urgencias, la planta de hospitalización convencional y la UCI surgen las unidades de cuidados intermedios, aún sin definir desde un punto de vista oficial, ni en características estructurales, especialidad, tipo de pacientes etc. Aunque desde algunas sociedades científicas se proponen diferentes modelos ^(2,3) que varían según quien plantee su creación

En los últimos años la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), mediante el uso de mascarillas faciales u otros elementos similares, se ha empleado de forma creciente en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, con el fin de evitar la intubación traqueal y la aparición de las complicaciones asociadas. Conceptualmente se trata de realizar un soporte ventilatorio sin intubación de vía aérea, para disminuir el trabajo respiratorio (mejora la disnea) y aumentar la ventilación alveolar (mejora del pH y aumento de la oxigenación)

En la actualidad existen numerosos estudios que demuestran que la VMNI es un método terapéutico eficaz en la reagudización de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), ya que permite una mejoría sintomática y fisiológica rápida, reduce la necesidad de intubación, la mortalidad y la estancia hospitalaria ^(4,5). Varios meta-análisis concluyen que la VMNI reduce significativamente la necesidad de intubación y la mortalidad cuando se compara con la terapia convencional ⁶⁻⁹. Basándose en estas evidencias, los grupos de consenso de expertos recomiendan la VMNI como el método de primera elección en pacientes seleccionados con reagudizaciones de su EPOC¹⁰, y en el tratamiento del edema agudo de pulmón cardiogénico, así como en numerosas causas de insuficiencia respiratoria aguda tanto hipoxémica como hipercápnica, incluyendo tratamientos post extubación de pacientes de UCI o terapias paliativas en pacientes no subsidiarios de intubación endotraqueal.

Cualquier discusión concerniente a la localización de una unidad de VMNI debe partir de las peculiares características de cada hospital^{11,12}. Servicios de urgencias, medicina intensiva, cuidados intermedios, cuidados respiratorios o plantas de hospitalización convencional, varían en su composición, características o su propia existencia, de unos a otros centros, incluso de similares niveles de complejidad asistencial, por eso extrapolar los resultados de unos u otros trabajos a nuestra realidad

habitual debe hacerse con cierta precaución. Por otra parte la causa y el tipo de insuficiencia respiratoria también influirá en la toma de decisiones respecto al lugar en que se realice la terapia, algunos pacientes por su alto riesgo deben manejarse en UCI con respiradores capaces de emplear modos volumétricos o mayor monitorización que garantice mejor sincronía paciente/máquina, otros por el contrario podrán manejarse en planta convencional con respiradores de ventilación domiciliaria. La mayor parte de estudios en este sentido han sido realizados en pacientes con descompensación de EPOC, aunque probablemente la gradación de cuidados basada en escalas que tengan en cuenta niveles de gravedad del paciente junto con datos de la insuficiencia respiratoria sea extrapolable a otras causas de insuficiencia respiratoria.

2. VNI en el Servicio de Urgencias

La aplicación de las técnicas de ventilación no invasiva en los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) se ha incrementado en los últimos años, encontrándose en estos momentos en una fase de desarrollo y consolidación¹². Existe suficiente evidencia científica recogida en la literatura, y sintetizada en recientes metanálisis y guías, sobre la recomendación de iniciar de forma precoz, con criterios de selección, la ventilación no invasiva (VNI) para el tratamiento del fallo respiratorio agudo, siempre y cuando no existan criterios de intubación orotraqueal y teniendo en cuenta las características de cada centro¹². El conocimiento de la fisiopatología del fallo respiratorio agudo hipoxémico e hipercápnico, el entrenamiento del personal, la correcta selección del enfermo, la existencia de protocolos basados en la evidencia científica, así como la política de optimización de recursos hospitalarios, son factores que influyen en el cambio sufrido en las tendencias sobre el manejo de los modos de VNI, por parte de los profesionales que trabajan en un servicio de urgencias. En cuanto a los factores negativos destaca la falta de estudios randomizados, la falta de consensos sobre el uso de las técnicas de VNI, la pobre implicación de las comisiones de docencia y gestión hospitalaria fruto del desconocimiento de las ventajas de la técnica, la falta de formación del personal médico y de enfermería que trabaja en los SUH, y en muchos casos la elevada carga de trabajo de estos profesionales que ven en la ventilación no invasiva un potencial aumento a expensas, únicamente, de su esfuerzo, sin más recompensa que su propia satisfacción personal y con potenciales conflictos de intereses con otras especialidades.

La prevalencia del fallo respiratorio agudo, fundamentalmente como EAP o EPOC exacerbado, en los servicios de urgencias es muy alta, sobre todo en determinados periodos estacionales. El médico de urgencias es el primero que se enfrenta al problema, teniendo que tomar decisiones rápidas que deben estar basadas en protocolos claros, consensuados con los otros servicios implicados en el tratamiento del fallo respiratorio agudo (UCI, planta de hospitalización, unidad de cuidados intermedios). Por lo tanto, es necesario el entrenamiento e implicación del personal de urgencias, en el manejo de los modos más usados de VNI para el tratamiento del fallo respiratorio agudo.

Se debería disponer de suficientes recursos materiales y humanos, para desarrollar estas técnicas, pero siempre contando con la colaboración de los servicios hospitalarios con más experiencia en el manejo de la ventilación no invasiva, con el fin del correcto “drenaje” del enfermo y apoyo cuando la situación lo requiera.

3.1 INDICACIONES DE LA VNI EN URGENCIAS

Son muchas las indicaciones del empleo de VNI en la insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada, en su mayor parte son situaciones que acuden al SUH, donde son atendidas por primera vez:

- Existe evidencia en la literatura científica, sobre la mejoría clínica y de parámetros gasométricos, así como una disminución del porcentaje de intubaciones orotraqueales (IOT) y complicaciones, disminución de los índices de morbimortalidad y del tiempo de ingreso hospitalario, al combinar el tratamiento farmacológico con VNI en el control del fallo respiratorio agudo hipercapnico en el EPOC exacerbado¹³.
- Un reciente metanálisis, confirma la reducción de la mortalidad intrahospitalaria, necesidad de IOT y complicaciones asociadas así como del tiempo de estancia hospitalaria, con el uso de CPAP en el EAP, aunque los últimos trabajos comparativos BiPAP frente a tratamiento convencional, muestran similares conclusiones, sobre todo cuando se asocia hipercapnia.¹⁴
- El uso de las técnicas de VNI en el ataque agudo de asma, precisa más estudios randomizados, aunque en enfermos seleccionados puede ser una buena opción terapéutica, con mejora de los parámetros clínicos y gasométricos de forma más rápida, sobre todo cuando se asocia $\text{pH} \leq 7,25$. Otro aspecto muy interesante es el del uso de los sistemas de presión positiva continua como vehiculizador del tratamiento

broncodilatador mediante aerosoles, usando aire medicinal combinado o no con helio¹⁵.

- El uso de la VNI, en el fallo respiratorio crónico de origen restrictivo y asociado a enfermedades neuromusculares está documentado en la literatura. Recientes estudios, aunque de series cortas, usan la VNI en las exacerbaciones de estos enfermos en el propio domicilio, permitiendo un menor número de ingresos hospitalarios¹³.
- En otras formas de fallo respiratorio agudo hipoxémico, definido como $PaO_2/FiO_2 < 200$, frecuencia respiratoria (FR) > 35 rpm, asociado al diagnóstico clínico de neumonía, EAP no cardiogénico, síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA), traumatismo torácico..., el uso de VNI con presión de soporte, reduce el número de IOT y complicaciones, estancia en UCI y la mortalidad intrahospitalaria, siendo la respuesta directamente proporcional al grado de hipercapnia, acidosis y estado mental¹⁶.
- Un grupo especial de enfermos son los inmunodeprimidos (infección VIH, tumores hematológicos, trasplantados, uso de quimioterapia u otra medicación inmunosupresora, etc.). La IOT en este grupo de enfermos, se asocia en un alto porcentaje de casos a complicaciones infecciosas con alta mortalidad asociada. El uso de VNI en pacientes inmunodeprimidos con fallo respiratorio agudo asociado (adecuadamente seleccionados), reduce el número de IOT, complicaciones y mortalidad intrahospitalaria a corto plazo¹⁶.
- Existe discusión sobre el uso de VMNI en pacientes con fallo respiratorio agudo con criterios pero no candidatos a IOT, como es el caso de ancianos o enfermos en situación paliativa. Se podría recomendar su uso en casos seleccionados siempre y cuando el prolongar la supervivencia no suponga “encarnizamiento terapéutico”.

3.2 NECESIDADES ESTRUCTURALES DEL SERVICIO DE URGENCIAS

La dotación del servicio de urgencias necesaria para poder aplicar VMNI, consta, junto con el respirador y la interface, de equipo de monitorización y equipo humano, estas partes junto con la correcta selección de los pacientes harán más fácil el éxito del tratamiento.

Se elegirá preferentemente un área próxima a los boxes críticos, aunque no necesariamente en ellos, con capacidad de monitorización y de fácil acceso a la

intubación en caso necesario. la dotación de enfermería se ajustará a la situación de cada momento, pero lo deseable es que quien atienda a estos pacientes no asuma más de 4 en cada momento, al menos en la fase inicial (primera hora)¹².

Los aparatos y la interface necesarios se adaptarán a las posibilidades de cada centro dentro de las múltiples ofertas de mercado, sería deseable unificar en cada centro el tipo de respirador y los fungibles: mascarillas, tubos, filtros, mecanismos de administración de oxígeno o nebulizadores. En el caso de que el servicio decida contar con un sistema de CPAP tipo Boussignac deberá tener en cuenta la necesidad de tomas de aire a presión para poder administrarlo en pacientes retenedores de carbónico, con independencia de la necesidad de oxigenoterapia. Esta misma necesidad debe ser tenida en cuenta con algunos respiradores mixtos que pueden emplearse para ventilación invasiva y no invasiva y de transporte.

Respecto a las características del personal, el perfil necesario tanto para médicos como enfermería es el de aquél que conoce los fundamentos de la VMNI, el manejo de su respirador, la programación y ajustes de la VMNI, los diferentes tipos de interfaces y la solución a los problemas más habituales en la VMNI. Dicho equipo debe estar presente las 24 horas del día^{12,17}.

En cuanto a la monitorización, hay que tener en cuenta que la primera hora de tratamiento es fundamental para el devenir del paciente agudo tratado con VNI., el control clínico del enfermo comienza en el segundo cero y a cabecera de cama, y no debe relajarse a pesar de la estabilización. Los parámetros básicos de monitorización deben ser:

- Grado de disnea
- Nivel de conciencia (Escala de Glasgow)
- Control de Interfase y anclaje
- Fugas (volumen de fuga, persistencia de alteraciones gasométricas...)
- Sincronía
- Uso de musculatura accesoria (actividad de esternocleidomastoideo)
- Constantes vitales: Frecuencia respiratoria (FR), cardiaca (FC), tensión arterial (TA), ritmo cardiaco.
- Oximetría continua
- Gasometría arterial en el minuto 1 y a los 60-120 minutos de iniciada la técnica, y ante cualquier cambio de la situación clínica.

El uso en el fallo respiratorio agudo de VNI, no pretende en ningún momento sustituir a la intubación orotraqueal (IOT) cuando ésta está indicada. Por lo tanto, es fundamental establecer unos criterios claros de IOT y detectarlos y aplicarlos sin retraso:

- Acidosis respiratoria e hipercapnia resistentes al tratamiento (una hora)
- Hipoxemia refractaria
- Necesidad de proteger la vía aérea
- Mal control de secreciones
- Inestabilidad hemodinámica (*shock* o PAS<90 mmHg), arritmia con deterioro hemodinámico

3.3 SELECCIÓN DEL PACIENTE

A pesar de la evidencia científica sobre el beneficio que recibe el enfermo al ser tratado con VNI frente a la oxigenoterapia convencional, no todos los pacientes son candidatos para su uso. Tras el inicio del tratamiento convencional del fallo respiratorio agudo (fármacos + oxigenoterapia), el enfermo deberá ser reevaluado a los 15-30 minutos, y en los casos de hipoxemia y taquipnea persistente (SatO₂<90% y FR>30 rpm) debería de considerarse la VNI de forma precoz, con una duración media entre 2-4 horas para el EAP, aunque algunas guías recomiendan su uso de entrada como alternativa a la oxigenoterapia convencional (recomendaciones de la Sociedad Europea de Cardiología). Para el caso de la EPOC exacerbada, y tras inicio de tratamiento convencional, la persistencia de disnea moderada o severa, una FR>24 rpm, el uso de musculatura accesoria o respiración abdominal, un pH<7.35, PaCO₂>45 mmHg y PaO₂/FiO₂<200 mmHg, son los criterios para seleccionar al enfermo candidato de VMNI.^{19,20}

Por lo tanto, la correcta selección del enfermo basada en el diagnóstico clínico, la existencia de protocolos consensuados, la detección de índices predictivos de éxito y fracaso, la exclusión de los enfermos con contraindicaciones para VNI y la adecuada monitorización y el entrenamiento del personal son fundamentales para el éxito de la técnica y evitar la IOT.

3.4 CONTRAINDICACIONES DE VNI

La determinación de las contraindicaciones para VNI de forma precoz, es fundamental para el éxito de la técnica. No obstante, la experiencia en el tiempo enseña que muchas de las que eran contraindicaciones absolutas, se tornan en relativas siempre y cuando la causa sea controlada.

La necesidad urgente de asegurar la vía aérea con IOT (PCR, apneas), el trauma facial deformante, la cirugía reciente (menos de 15 días) de tracto respiratorio y gastrointestinal superior, la presencia de una obstrucción fija de vía aérea, la hemoptisis amenazante, el alto riesgo de aspiración o la imposibilidad de drenaje de secreciones, el síndrome coronario agudo, la arritmia maligna con shock y el desconocimiento de la técnica son contraindicaciones absolutas de VNI.

Siempre y cuando no se puedan corregir, también serán contraindicaciones absolutas: el shock de cualquier origen, los vómitos, la hemorragia digestiva alta, la epistaxis, la confusión o agitación, el neumotórax, la crisis convulsiva, el fallo de más de dos órganos (sin contar respiratorio), la lesión neurológica con valor en la escala de Glasgow inferior a 9 puntos (salvo que sea motivado por coma carbónico), el mal control de secreciones y la comorbilidad severa.

3.5 ÍNDICES PREDICTIVOS DE FRACASO (NECESIDAD DE IOT) EN VNI

La identificación de factores de riesgo (necesidad de IOT) de éxito o fracaso, es básica a la hora de elaborar los protocolos para el inicio precoz de la VNI¹⁷. La experiencia y entrenamiento de los profesionales, la severidad del caso clínico (evaluado por escalas como APACHE II, SAPS II) y la mala cooperación o tolerancia del enfermo, son valores que podrían utilizarse como índices comunes de fracaso en las dos situaciones clínicas

En los últimos 10 años, han proliferado los estudios que intentan determinar factores independientes de riesgo. Así, en el caso del fallo respiratorio agudo sin hipercapnia, son factores de riesgo de IOT independientes: la edad avanzada, la presencia de distrés respiratorio (SDRA) o neumonía (NAC), la presión arterial sistólica menor de 140 mmHg, y la persistencia de un $\text{pH} < 7,25$, $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg y cociente $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ después de iniciado el tratamiento (30-60 min según las series), así

como el infarto agudo de miocardio y la fracción de eyección ventricular izquierda deprimida.

Para el caso del fallo respiratorio con hipercapnia, en pacientes con EPOC, la persistencia de un $\text{pH} < 7,25$ y una $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg tras dos horas de tratamiento, son los parámetros predictivos de IOT más potentes¹⁷. En cuanto al nivel de conciencia y cooperación, muestran una buena respuesta incluso en casos de encefalopatía hipercápnica severa (coma).

Con relación a los indicadores de éxito, la sincronía en el patrón respiratorio, el Glasgow mayor de 9, la aceptación por parte del enfermo de la técnica, las escasas secreciones, la no presencia de neumonía, un APACHE II inferior a 21, la $\text{PaCO}_2 < 92$ mmHg, un pH inicial superior a 7,10 y la mejoría del pH, PaCO_2 y frecuencia respiratoria en la primera hora de tratamiento y adecuada coordinación entre el paciente y el respirador, son factores que predicen el éxito de la VNI.

Al igual que a la hora de aplicar otras formas de tratamiento, la realización de escalas para calcular el riesgo de mortalidad, es muy recomendable. La elevada comorbilidad que asocian los enfermos que más comúnmente son tratados con VNI, así como la edad avanzada de los mismos, son determinantes a la hora no sólo de predecir el éxito o no de la técnica, sino también de su pronóstico. A modo de resumen, en la literatura se recogen los siguientes factores relacionados con un mayor riesgo de mortalidad al inicio de la técnica: escala APACHE II mayor de 21, tensión arterial sistólica menor de 140 mmHg, intenso trabajo respiratorio (uso de musculatura accesoria, respiración paradójica o abdominal), $\text{FR} > 35$, neumonía, síndrome de distrés respiratorio del adulto, insuficiencia renal, diabetes, EPOC, obesidad, síndrome coronario agudo y/o arritmia maligna, insuficiencia cardiaca izquierda con fracción de eyección ventrículo izquierdo severamente deprimida, $\text{PaCO}_2 > 65$ mmHg, $\text{pH} < 7,20$, uso de presiones de soporte elevadas, edad avanzada, enfermedad neuromuscular y transplantados e inmunodeprimidos en general.

3.6 RETIRADA DE LA VENTILACIÓN NO INVASIVA

La decisión de suspender la VNI por mejoría, con paso a técnicas convencionales de oxigenoterapia, es tan importante como el hecho de iniciarla. Existen pocos datos en la literatura, y las guías y vías clínicas no definen claramente los tiempos mínimos de tratamiento con VNI, ni los criterios de retirada. En general los tiempos han de

adaptarse de forma individual, precisando disminución de los parámetros en forma similar a su instauración y periodos de desconexión progresivos entre 6 y 10 horas. En la mayor parte de los casos, salvo en el edema agudo de pulmón en tratamiento con CPAP, en los que en muchos ocasiones podremos retirarla en el propio servicio de urgencias, en el resto de situaciones será preciso derivar el paciente hacia la zona donde se va a continuar la VMNI

Como recomendaciones generales podemos indicar la retirada de la VNI cuando:

- Se controle el factor desencadenante
- No exista disnea o no se use musculatura accesoria
- Cuando con una FiO_2 de 50% y sin VNI, consigamos $SatO_2 > 90$ mmHg, $pH > 7,35$, $PaO_2 > 75$ mmHg ($PaO_2/FiO_2 > 200$)
- $FR < 30$ rpm.
- $FC < 100$ lpm

4. VMNI en Unidades de Cuidados Intensivos

El empleo de ventilación no invasiva en la UCI de un hospital comarcal no difiere sustancialmente de la práctica clínica habitual en las unidades de centros de otros niveles. La definición de un paciente crítico pasa necesariamente por considerar aspectos objetivos y subjetivos de muy difícil interpretación, pero su desarrollo será difícil por no existir enfermedades sino pacientes con una determinada enfermedad, y los subsidiarios de VMNI comprenden un grupo muy heterogéneo. El tamaño y tipo del Hospital, los recursos de cada centro así como los flujos de pacientes y niveles de gradación asistencial y el número de camas de las unidades, son parámetros fundamentales para la selección de criterios de ingreso a la UCI.¹⁷

La eficacia de la aplicación de la VMNI depende en gran parte de la experiencia y/o el entrenamiento del personal del servicio en donde ingresa el paciente. Por lo tanto, es recomendable, especialmente en un hospital comarcal, la conformación de un equipo multidisciplinario. La práctica clínica nos enseña que una de las estrategias para disminuir la variabilidad consiste en investigar sobre la efectividad de los procedimientos y difundir los resultados, así como la realización de protocolos y guías de práctica clínica.¹³

Una vez definido el paciente con insuficiencia respiratoria como crítico, otro factor fundamental en la eficacia clínica de la VMNI depende de la causa que haya provocado el fallo respiratorio:

- En este sentido, como ya se ha comentado, una de las patologías donde ha demostrado una mayor utilidad es en la exacerbación aguda de la EPOC. La evidencia científica avala que no se debe restringir el ingreso en la UCI a los pacientes con EPOC descompensados que requieren ventilación mecánica^{13,18}, y que en la actualidad son en no pocas ocasiones discriminados negativamente; hacen falta estudios que determinen claramente cuáles son los factores asociados a la EPOC que determinan mal pronóstico cuando requieren ventilación mecánica. Actualmente no hay evidencia alguna para considerar que la EPOC no es una enfermedad tributaria de IOT y ventilación mecánica en situaciones de insuficiencia respiratoria de riesgo vital debidas a una agudización. Indudablemente, esto atañe por igual a los que precisan VMNI, técnica que ha mostrado reducir la necesidad de intubar al paciente EPOC y la mortalidad hospitalaria. Los únicos impedimentos para su ingreso son la decisión del propio paciente, basada en una correcta información proporcionada por su médico responsable, y la patología subyacente individualizada en función del pronóstico y la evidencia científica. La aplicación de la VMNI debe ser precoz y no sustituye la intubación cuando está indicada.
- Su utilidad es más controvertida en el fallo hipoxémico agudo, la hipoxemia puede ser el resultado de diferentes patologías y existe amplia heterogenicidad en los estudios^{15,16,19}.
 - En el caso del EAP¹⁴, la CPAP se considera tratamiento de elección inicial, demostrando reducir el periodo de resolución (no se deben usar mascarillas nasales y, cuando se use escafandra para aplicar la CPAP no se utilizarán los ventiladores de UCI, ya que provocan un aumento de la PaCO₂); después de valorar la respuesta inicial, si existe hipercapnia o un pH < 7.25, estará indicada la BIPAP.
 - En hipoxemias más persistentes como la neumonía (se debe intentar fundamentalmente si la afectación no es excesivamente grave), el distrés respiratorio y el asma (intentar en pacientes sin respuesta al tratamiento médico tras unos 30-60 minutos, pacientes hipercapnicos -50-60 mmHg-, pacientes con gran trabajo respiratorio y FR > 30) no es tan útil y se debe

extremar la valoración de la necesidad de intubación en estos casos, para no retrasarla.

- En pacientes inmunodeprimidos, donde la neumonía y la insuficiencia aguda hipoxémica se unen al elevado riesgo de infección nosocomial, los estudios, todavía escasos, apoyan la recomendación de la VMNI como tratamiento de primera línea, sobre todo si se encuentran en fase temprana de su descompensación.
- En el caso de insuficiencia aguda postoperatoria, el papel de la VMNI queda por determinar en el manejo de las complicaciones atribuidas al propio acto anestésico-quirúrgico.
- El uso de VMNI en el destete de la ventilación invasiva ha demostrado utilidad en un grupo seleccionado de pacientes con EPOC agudizada tras VM invasiva de corta duración. En cuanto al fracaso postextubación, en caso de pacientes con EPOC o EAP puede ser de utilidad si se hace una adecuada selección de los mismos, con un equipo entrenado y con una estrecha monitorización.
- Otros usos apoyados por menos estudios, pero con futuro prometedor, son en pacientes con trauma torácico, quemaduras o lesión por inhalación de humo, VMNI en procedimientos endoscópicos, en traqueotomizados por VM prolongada...

La creciente aplicación de la VMNI fuera de la UCI tiene especial trascendencia en un hospital comarcal que, por sus dimensiones, permite teóricamente una mejor organización del proceso, que implique a varias especialidades, y en muchas ocasiones en un centro que no está dotado de unidad de cuidados intensivos. Por ello hay que promover iniciativas para hacer explícitos criterios de ingreso en UCI por patologías y pacientes²¹.

5. VMNI en planta de hospitalización convencional

Una vez decidida la VMNI, debemos valorar donde se va a realizar, si el paciente tiene riesgo de precisar IOT y no está contraindicada, la VMNI debe realizarse en una UCI, en otras situaciones las cosas cambian, algunos trabajos ya presentan resultados en salas de hospitalización general^{11,12}, con pacientes con pH mayor de 7,30; pero siempre dependiendo de la experiencia del personal médico y de enfermería. Incluso se establecen tablas de riesgo de fallo de la VMNI¹⁷ en base a parámetros al

inicio y a las dos horas de iniciada la VMNI, y se considera como grupo más seguro para manejar en planta los pacientes con nivel de conciencia por encima de 11 en la escala de Glasgow, pH mayor de 7,30, frecuencia respiratoria menor de 35/min y nivel de gravedad medido por la escala APACHE II < 29; siendo globalmente el valor de pH el mejor relacionado con la necesidad de intubación. Los pacientes con pH < 7,25 y especialmente con bajo nivel de conciencia (GCS < 11) o APACHE mayor de 29 deberían manejarse en UCI, el resto precisan mayor monitorización que una planta convencional, pero podrían manejarse en una unidad de cuidados intermedios si el centro dispone de ella, en caso contrario la solución debe adaptarse a cada medio; en todo caso debe establecerse un protocolo que especifique qué hacer en cada situación, a modo de ejemplo se expone el de la figura 1.

Dada la variabilidad del personal médico y de enfermería implicado en la atención en planta de hospitalización se deben hacer una serie de recomendaciones:

- Buscar una zona preferente de ubicación, que será en aquella planta que habitualmente se atienden pacientes con patología respiratoria
- Seleccionar uno o varios profesionales (médico, enfermera, fisioterapeuta) que controle diariamente los casos con VMNI en horario de mañana, su misión incluirá revisar la indicación del caso, su finalización, evaluación de parámetros de ventilación, elaboración de protocolos de tratamiento, limpieza de material, selección de interfase y fungibles, seguimiento del proceso de VMNI en definitiva.
- Se elaborará y quedará escrito y próximo al respirador, un protocolo de manejo práctico del respirador y de la VMNI
- Es deseable que exista un único modelo de respirador, tubuladura e interfase para todo el centro, lo que evitará potenciales errores. También es deseable que el respirador sea sencillo, en principio podríamos utilizar respiradores de ventilación domiciliaria de nueva generación que permiten alcanzar presiones de hasta 40 cm H₂O. Aquellos pacientes no ventilables con estos respiradores, probablemente no deberían estar en planta convencional
- Se harán cursos periódicos de formación para el personal implicado: médicos de guardia y enfermería, dado que la mayoría de las ventilaciones se iniciarán fuera del horario de mañana y la mayoría de problemas surgirán en este periodo, con ellos debemos garantizar que en todo momento exista personal capaz para manejar la VMNI, es decir, que conoce el respirador, la

interface y los fundamentos de la VMNI, sabe programar el respirador y es capaz de solucionar los problemas más frecuentes en VMNI

- Se establecerán estrategias de apoyo con profesionales de otras áreas con más experiencia, si las hubiera (UCI, SUH)
- Habrá un apoyo de enfermería extra, al menos la primera hora de instauración de la VMNI para descargar parte del trabajo de planta habitual
- Se fijará un número máximo de ventilaciones que puedan instaurarse en forma simultánea
- Se elaborará una hoja para órdenes de VMNI, adaptada a la planta y al modelo de respirador, en ella figurará el modo ventilatorio los parámetros de inicio y la progresión, y figurarán las constantes y los tiempos y resultados de la gasometría

Una vez que nos encontramos ante una de las situaciones que potencialmente se beneficiarán de la VMNI , sentada la indicación y decidido que se realiza en planta se debe seguir un protocolo:

5.1 Informar al paciente, explicarle en que consiste la técnica, tranquilizarlo, evitar el exceso de personas alrededor, infundirle confianza.

5.2 Colocar al paciente en posición semisentado, tomar tensión arterial, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno

5.3 Escoger máscara adecuada (tamaño pequeño, mediano o grande), conectarla a la tubuladura y esta al aparato, si existe, colocar el tubo conector para oxigenoterapia

5.4 Poner en marcha el ventilador, si es posible silenciar alarmas o bajarlas, y programar unos parámetros de inicio:

- CPAP : 5 cm H₂O.
- BiPAP: IPAP 8 cm H₂O, EPAP 4 cmH₂O, frecuencia de seguridad de 8, flujo de oxígeno a 4 a 8 litros (lo necesario para saturación > o = 90%). Si es necesario programamos trigger inspiratorio y espiratorio que, en general, vienen por defecto en el aparato, y, si tiene la pendiente de flujo, lo más pronunciada posible.

5.5 Proteger el puente nasal con un apósito de material hidro-coloide. Aplicar directa y suavemente la máscara sobre la cara del paciente, incluso podemos dejarle a él sujetarla, vigilar que no fugue, después de unos minutos y con el paciente adaptado sujetamos la máscara, suavemente (debemos poder pasar un dedo entre ella y la cara del paciente al hacer presión) con el arnés. Si existe fuga recolocar, no apretar

5.6 Subir IPAP de 2 en 2 cm de H₂O cada 15-20 minutos hasta obtener una frecuencia respiratoria < de 24/min, no uso de musculatura accesoria y manteniendo la confortabilidad del paciente; como norma no pasaremos de 25-30 cm H₂O.

5.7 La EPAP se sube también de 2 en 2 (y la CPAP) en base a la saturación (para alcanzar 90%) y a la presencia de inspiraciones fallidas que indicarían autoPEEP no compensada.

5.8 Programar las alarmas del respirador teniendo en cuenta que su misión es avisarnos cuando algo no va bien.

En esta fase inicial es muy importante no dejar nada a la improvisación, podemos hacer la programación y probarlo todo fuera de la habitación.

Tras el inicio de la VMNI los ajustes se basan en la monitorización clínica y gasométrica del paciente.

5.9 Si hay desaturación, aumentaremos EPAP (máximo 12 cm H₂O) y el flujo de oxígeno hasta conseguir sat>90%

5.10 Si el paciente contrae esternocleidomastoideo: subir IPAP

5.11 Si contrae abdomen: bajar IPAP o modificar trigger espiratorio

5.12 Si inspiraciones fallidas: subir EPAP

5.13 Si fugas o disminución de volúmenes ajustar la máscara. Si los parámetros van bien no nos deben importar las fugas ya que están compensadas

5.14 Preguntar frecuentemente al enfermo: dolor, fugas molestas en ojos-cara, deseo de vomitar o expectorar

5.15 Tras una hora de instaurar la VMNI realizar gasometría arterial; si no hay mejoría valorar ajustes (si está indicado: valorar ventilación invasiva).

5.16 Es deseable colocar humidificador al menos tras las primeras 24 horas

Una vez iniciada la VMNI debemos mantenerla al menos 24 horas (si es posible) y la retirada se hará en forma progresiva similar a la instauración hasta llegar a los parámetros iniciales, manteniendo cifras adecuadas de Pa O₂/fiO₂ , Pa CO₂ y pH, con una frecuencia respiratoria menor de 30 respiraciones minuto.

6. VMNI en Unidades de Cuidados Intermedios

El dilema sobre si la VMNI debe realizarse siempre en UCI o puede aplicarse en planta de hospitalización convencional, cambia con la creación de las unidades de

cuidados intermedios, zonas con mayor dotación de enfermería y monitorización que permiten mayores cuidados y vigilancias que las salas de hospitalización convencional.. Existen muchos modelos y diferentes denominaciones, algunos países y sociedades científicas las han definido y ordenado. Quizá la mejor definición es la del American College of Critical Medicine (ACCM)²¹, se trata de unidades que atienden a pacientes con potencial riesgo de complicación vital ²²(posible pero no probable) bien como situación previa al paso a planta convencional desde urgencias (step-up) o a su salida de UCI (step-down), en gran medida están vinculadas a los servicios de UCI, con los que deben tener un trato fluido y directo, pero también tienen su sitio en centros sin UCI, donde esta relación fluida se ejerce con la UCI del centro de referencia²³.

El personal a cargo de estas unidades debe estar capacitado para el manejo de pacientes agudos, con conocimiento de la VMNI,¹², y de la intubación e inicio de la ventilación invasiva. En cuanto a su creación y funcionamiento, el modelo de la ACCM se describe como de gestión abierta, frente al modelo clásico, más frecuente en nuestro medio (modelo cerrado)

En todo caso estas unidades de cuidados intermedios polivalentes parecen tener mayor cabida en hospitales comarcales que otros modelos monográficos para patologías concretas (unidades de terapia intensiva respiratoria, unidades coronarias, ictus, etc.), dado que estamos hablando de centros con un limitado volumen de pacientes al año, donde no cabe aplicar otros modelos válidos en grandes centros hospitalarios.

6.1 UNIDADES DE CUIDADOS INTERMEDIOS: MODELO ABIERTO

Se trata de unidades de enfermería, con un médico responsable, preferiblemente con experiencia en cuidados intensivos, que realiza labor a tiempo completo en la unidad, en horario de mañana, quedando en manos del médico de guardia la atención continuada. El profesional que asume la labor de supervisión/coordinación durante la guardia variará según el tipo de centro, en aquellos con UCI, podría ser el médico de guardia de dicha unidad, en aquellos sin cuidados intensivos, podrá ser el anestésico, médico de urgencias o guardia de medicina interna; en todo caso quién asume la guardia de estas unidades tiene que cumplir varios requisitos, entre los que se incluye el conocimiento y manejo de la VMNI y la capacidad de intubación e inicio de ventilación invasiva

La unidad se situará próxima al Servicio de Urgencias, quirófanos y Radiología. Tendrá todas las camas con monitorización electrocardiográfica, tensión arterial y

saturación. Entre su dotación contará con respiradores con capacidad para ventilación no invasiva, y, al menos uno, para invasiva; un generador de marcapasos endocavitario, equipos de intubación, toracentesis, canalización de vías venosas centrales y periféricas y arteriales, carro de paradas propio y resto de material similar a planta normal de hospitalización.

Junto con el médico responsable citado al principio, estará dotada de responsable de enfermería, y el ratio de enfermería varía entre 1 enfermera por cada 4 a 6 camas según el nivel de complejidad a asumir y según el horario. De la misma manera la relación de auxiliares de enfermería será de una por cada 6 a 8 camas.

Dicha unidad será gestionada en forma abierta, de tal manera que cada paciente puede ser llevado por su servicio o sección, si bien el médico responsable de sala es quien decide la admisión o el alta del paciente y pacta los protocolos de funcionamiento de la unidad. Esta actividad de selección de ingreso/alta junto con la asistencia a las posibles complicaciones queda en manos del médico de guardia en el horario de atención continuada.

6.2 UNIDADES DE CUIDADOS INTERMEDIOS: MODELO CERRADO

Los modelos de gestión cerrados son los clásicos de nuestro entorno, se trata de unidades dependientes de un servicio que implican en su caso traslado desde otro, bien urgencias o de otra especialidad. Cuando ocurre con un paciente ingresado en planta de hospitalización convencional, va a significar un cambio de la especialidad que lo asume, salvo que se creen unidades de cuidados intermedios monográficas como las unidades de cuidados respiratorios propuestas por la SEPAR y la Sociedad Europea de respiratorio (ERS)³, lo cual no es factible (al menos es difícil) en pequeños hospitales comarcales dado el escaso volumen de pacientes y la carga de personal necesario para mantener continuamente operativa la unidad .

En un hospital comarcal con UCI el modelo cerrado pasa por su vinculación a esta²⁴, con el riesgo inherente de convertirse en momentos puntuales en una UCI encubierta cuando la necesidad de camas así lo demande. Como ventajas presenta el permitir un flujo de personal de enfermería y médico muy habituado al manejo de pacientes agudos y de ventilación mecánica y cuidados respiratorios. Pero de la misma manera implicará una ruptura en el proceso asistencial del paciente que pierde su

médico responsable (el neumólogo, cardiólogo o el internista, en nuestro caso) hasta finalizado el episodio de agudización.

En hospitales sin UCI, este tipo de unidades cerradas existen en muchos casos de forma también encubierta, formando parte, generalmente, de reanimación o de urgencias, aunque existen varios posibles modelos según la dotación y características de cada centro

Las características y dotación son similares a las expuestas previamente, tanto en material como en personal de enfermería, lo que cambia, es que el personal médico que atiende a estos pacientes depende del servicio responsable de la unidad, y serán quienes asumen al paciente desde su ingreso hasta el paso de nuevo a planta de hospitalización.

Defendemos el modelo de unidades abiertas²³, en hospitales comarcales donde el volumen de pacientes no justifica la creación de otro tipo de unidades de intermedios monográficas debido al volumen de patologías concretas, permitiendo, además, como preconiza el ACCM, que cada especialista se responsabilice de su paciente a lo largo de todo el proceso asistencial, todo ello optimizando los mismos recursos de enfermería y monitorización.

Bibliografía

- 1 Barbera E. La neumología en el hospital comarcal (editorial). Arch bronconeumol; 2002: 552-3.
- 2 Castillo F, López JM, Marco R, González JA, Puppo AM, Murillo F. Gradación asistencial en Medicina Intensiva: Unidades de Cuidados Intermedio. Med Intensiva. 2007;31:36-45.
- 3 Torres A, Ferrer M, Blanquer JB, Calle M, Casolíve V, Echave J.M., Masa DM. Unidades de cuidados respiratorios intermedios. Definición y características. Arch bronconeumol. 2005; 41 (9): 505-12.
- 4 Antonelli et al, A Comparison of Noninvasive Positive-Pressure Ventilation and Conventional Mechanical Ventilation in Patients with Acute Respiratory Failure, NEJM 1998; 339, 429-35
- 5 Vitacca M, Rubini F, Foglio K, et al. Non-invasive modalities of positive pressure ventilation improve the outcome of acute exacerbations in COPD patients. Intensive Care Med 1993;19:450-55.
- 6 Keenan SP, Kenerman PD, Cook DJ, et al. Effect of non-invasive positive pressure ventilation on mortality in patients admitted with acute respiratory failure: a meta-analysis. Crit Care Med 1997; 25:1685-92.
- 7 Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, et al. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med 1995; 151:1799-806.
- 8 Liesching T, Kwok H, Hill NS. Acute applications of noninvasive positive pressure ventilation. Chest 2003; 124:699-713.
- 9 Mehta TJ, Hill NS. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163:540-77.
- 10 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
- 11 Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in general wards: a multicenter randomised controlled trial. Lancet 2000; 355: 1931-1935.
- 12 Elliott MW, Confalonieri M, Nava S. Where to perform noninvasive ventilation ?. Eur Resp J 2002;19:1159-1166.

- 13 Clinical indications for noninvasive positive pressure ventilation in chronic respiratory failure due to restrictive lung disease, COPD, and nocturnal hypoventilation.. A consensus conference report. *Chest* 1999; 116: 521-534.
- 14 L'Her e, Duquesne F, Girou E, y cols. Noninvasive continuous positive airway pressure in elderly cardiogenic pulmonary edema patients. *Intensive Care Med* 2004; 30:882-888.
- 15 Sorodsky A et al. A pilot prospective randomized, placebo-controlled trial of bilevel positive airway pressure in acute asthmatic attack. *Chest* 2003; 123: 1018-1025
- 16 Hess DR., The evidence for non-invasive positive pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Resp Care* 2004; 49 (7):810-829.
- 17 Confalonieri M, Garutt G, Cattaruzza MS, Osborn JF, Antonelli M, Conti G, Kodric M, Resta O, et al.. A chart of failure risk for non-invasive ventilation in patients with COPD exacerbation. *Eur Respir J* 2005; 25:348-355.
- 18 Schumaker GL Epstein SK. Managing acute respiratory failure during exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Resp Care* 2004; 49:766-782.
- 19 S Baudouin, S Blumenthal, B Cooper, C Davidson, y cols. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax* 2002;57:192-211
- 20 Franklin CM, Rackow EC, Mamdani B, Nightindale S, Burke G, Weil MH. Decreases on mortality on a large urban medical service by facilitating access to Critical Care. *Arch Intern Med.* 1986;14:869-72
- 21 American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine. *Critical Care med.* 1998; 26 (3): 607-10.
- 22 Nasraway SA, Cohen IL, Dennis RC, Howenstein MA, Nikas DK, Warren J, et al. Guidelines on Admission and Discharge for Adult Intermediate Care Units. *Crit Care Med.* 1998;26:607-10
- 23 Alfonso-Megido J, Cárcava V. Unidad de Cuidados Intermedios dependiente de Medicina Interna en un hospital sin Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev Clin Esp.* 2007;207:144-6
- 24 Castillo F, López JM, Marco R, González JA, Puppo AM, Murillo F. Gradación asistencial en Medicina Intensiva: Unidades de Cuidados Intermedio. *Med Intensiva.* 2007;31:36-45

Protocolo VMNI de un Hospital Comarcal

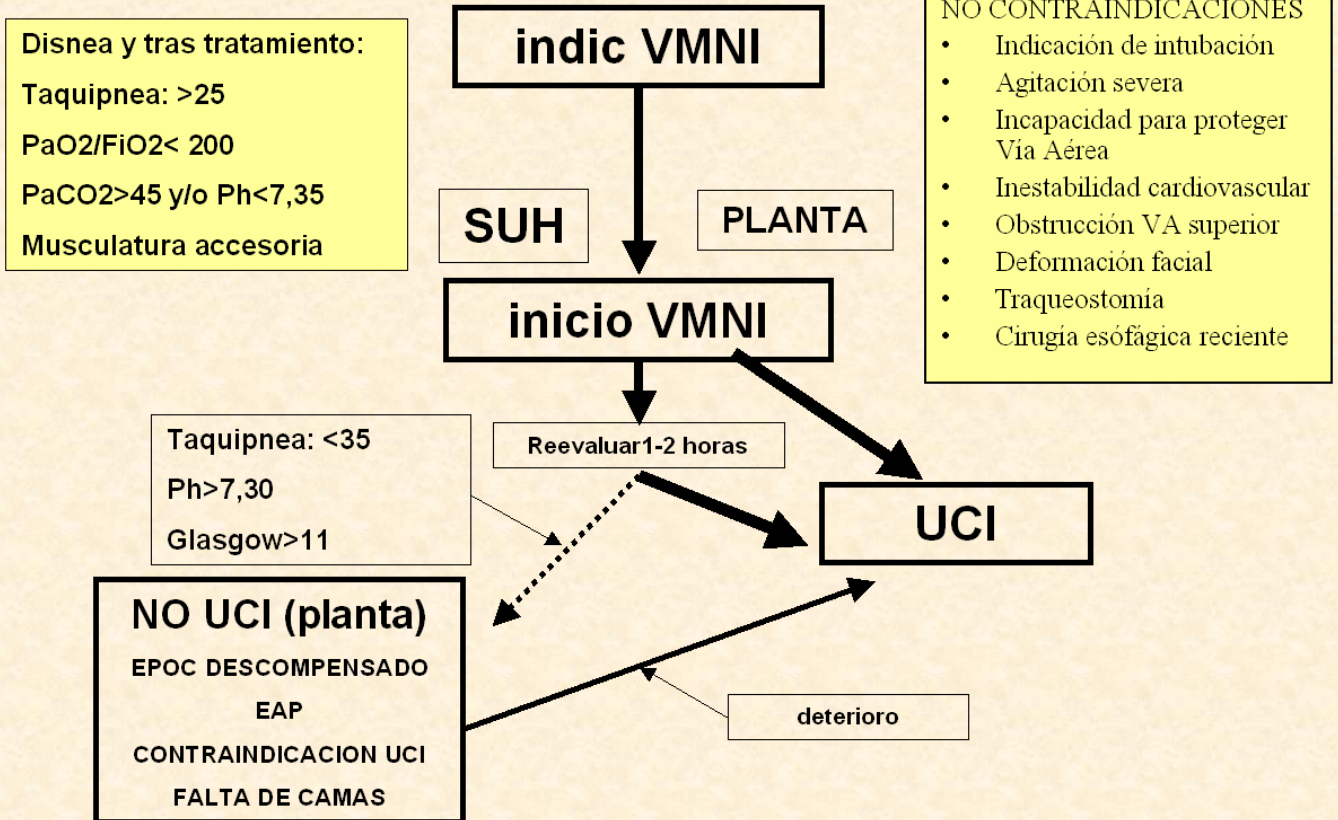


figura 1: propuesta de protocolo de VMNI en hospital comarcal con UCI