VENTILACION CON PRESION POSITIVA NO INVASIVA EN LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

A*. León Jiménez, J.F.** Masa Jiménez.
*Sección de Neumología. Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz. **Sección de Neumología. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres.

La ventilación con presión positiva no invasiva (VPPNI) consiste en la aplicación de ventilación mecánica con presión positiva sin necesidad de intubación endotraqueal, generalmente a través de una mascarilla facial o nasal. Su uso en la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) ha demostrado que mejora el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio, con una menor necesidad de intubación endotraqueal, disminución de la estancia hospitalaria y mortalidad[1-3]. Su eficacia está fundamentalmente demostrada en las exacerbaciones de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)[4], aunque puede ser útil en IRA de otro origen[5].

Prácticamente, todas las modalidades habituales de ventilación pueden ser aplicadas a través de una mascarilla facial o nasal. La modalidad de ventilación va a depender de la experiencia, medios disponibles y, en parte, del tipo de IRA.

INDICACIONES DE VPPNI

La VPPNI está especialmente indicada en los casos de insuficiencia respiratoria con: afectación moderadagrave, acidosis respiratoria (pH < 7,35 con $PaCO_2$ >45 mmHg) y frecuencia respiratoria mayor de 25/minuto, considerándose que deben existir al menos dos de los anteriores hallazgos para su indicación[6].

Los tipos y orígenes de IRA en que la VPPNI puede ser eficaz[7] están recogidos en la tabla 1.

TABLA 1
INDICACIONES DE LA VPPNI
➢ ***Exacerbaciones de EPOC***
➢ ***Descompensación de enfermedad neuromuscular o de la caja torácica.***
➢ ***Fracaso respiratorio agudo postextubación, postraumático y postoperatorio.***
➢ ***Fallo respiratorio en pacientes con fibrosis quística***
➢ ***Edema pulmonar cardiogénico con estabilidad hemodinámica.***
➢ ***Fallo respiratorio en pacientes con Síndrome de inmunociencia Adquirida (SIDA).***
➢ ***Pacientes en espera de trasplante pulmonardebido a enfermedad respiratoria terminal.***
➢ ***Pacientes no candidatos a intubación (estado fisiológico deteriorado, órdenes de no resucitación o enfermedad terminal con una causa reversible de fallo respiratorio agudo).***

CONTRAINDICACIONES PARA LA VPPNI

El éxito de la VPPNI depende en gran parte de una correcta selección de los pacientes y de la ausencia de condiciones que puedan suponer un riesgo inmediato o complicaciones posteriores. Las situaciones en las que debe excluirse la aplicación de la VPPNI han sido categorizadas recientemente en absolutas y relativas[6] (tabla 2).

TABLA 2

CONTRAINDICACIONES DE LA VPPNI

Absolutas

- ***Paciente no colaborador (puede aplicarse en los casos de EPOC con narcosis por CO_2).***
- ***Elevado riesgo de aspiración e incapacidad de proteger la vía aérea.***
- ***Lesiones, quemaduras o traumatismos cráneo-faciales.***
- ***Parada cardio-respiratoria.***
- ***Cirugía facial, esofágica o gástrica reciente.***
- ***Inestabilidad hernodinámica.***
- ***Anormalidades anatómicas de vías aéreas superiores (laringomalacia grave, atresia de coanas, etc).***

Relativas

- ***Ansiedad extrema.***
- ***Obesidad mórbida.***
- ***Secreciones muy abundantes.***
- ***Síndrome de distress respiratorio agudo.***

SELECCIÓN DEL TIPO DE MASCARILLA

La mascarilla nasal tiene la ventaja de permitir hablar y expectorar sin necesidad de retirarla. Además, minimiza el riesgo de aspiración en caso de vómito y en algunos pacientes ocasiona menor sensación de claustrofobia. En su contra tiene que si el paciente no se acopla a una ventilación nasal y abre la boca podrían existir fugas aéreas que disminuirían la eficacia del procedimiento, lo que sucede con frecuencia en los casos de fallo respiratorio grave con intensa taquipnea y durante la aplicación nocturna (sueño) de la ventilación.

La mascarilla facial puede ocasionar claustrofobia y si el paciente expectora, o vomita, es preciso retirársela.

Es preferible en los casos de fallo respiratorio más grave. De cualquier modo, es posible probar con una u otra, y ver cual se adapta mejor a cada paciente.

En líneas generales, si expectora con frecuencia se debe probar primero con una nasal y si la respiración es fundamentalmente a través de la boca comenzar con una facial. En la figura 1 pueden observarse algunos modelos de mascarilla facial y nasal.

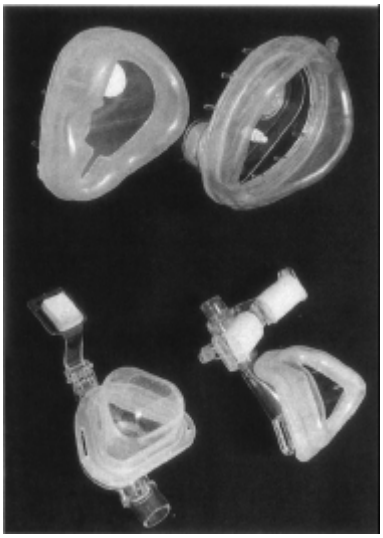

Fig. 1. - Diversos tipos de mascarilla facial y nasal usadas para VPPNI.

ELECCIÓN DEL TIPO DE VENTILACIÓN

La VPPNI puede aplicarse con respiradores volumétricos, de presión o sistemas que generan una presión positiva continua en vías aéreas (CPAP) o bi-nivel (BiPAP)[8]. Estos respiradores pueden ser los habitualmente usados en las unidades de cuidados intensivos o los que se utilizan domiciliariamente para el tratamiento de algunos tipos de insuficiencia respiratoria crónica.

Los modos ventilatorios más utilizados para el tratamiento de la IRA con VPPNI han sido la Ventilación con Presión de Soporte (VPS) inspiratorio, CPAP y

BiPAP. La ventilación por presión suele usarse en forma espontanea para facilitar la coordinación del paciente con el respirador y mejorar la tolerancia. No obstante, en pacientes con bajo impulso ventilatorio (narcosis hipercápnica o fallo de origen neuromuscular) puede ser preferible en modo controlado (tiempo inspiratorio, frecuencia y flujo inspiratorio gobernados por el respirador) o al menos asegurar una frecuencia respiratoria mínima (asistida-controlada). La ventilación ciclada por volumen se ha usado menos en la IRA tratada con VPPNI, pero puede ser igualmente efectiva.

En principio, cualquier modo de ventilación puede ser utilizado y no existen claras ventajas de uno con respecto a otro[9]. Desde un punto de vista práctico, algunos autores sugieren que se puede comenzar con CPAP y si no se obtienen resultados satisfactorios cambiar a otra forma de VPPNI. No obstante, en los casos con hipercapnia marcada y/o rápidamente progresiva, se aconseja comenzar con un modo que proporcione apoyo inspiratorio (BiPAP, VPS, etc.)[10].

Se puede añadir presión espiratoria al final de la espiración (PEEP) a cualquier forma de ventilación que no la posea (VPS, basada en presión o volumen).

METODOLOGÍA DE APLICACIÓN

La VPPNI en la IRA debe ser aplicada en unidades o salas que dispongan de monitorización mínima, personal con experiencia en el trato de enfermos con IRA y medios precisos para una rápida actuación en caso de parada respiratoria. Lo más habitual es que se realice en unidades de cuidados intensivos o

intermedios. No obstante, algunos autores han conseguido buenos resultados en salas de neumología o generales [11,12], aunque otros estudios[13] no han conseguido mejores resultados con VPPNI que con el tratamiento médico. El procedimiento en resumen puede ser el siguiente:

1) Pasos preliminares:

1.1) Explicar al paciente el procedimiento y sensaciones que puede tener.

1.2) Monitorización como mínimo de pulsioximetría con alarmas. Puede ser aconsejable mantener una vía arterial si existe hipercapnia grave.

1.3) Seleccionar la mascarilla del tamaño adecuado (disponer de diversos tipos y tamaños) y preparar el respirador a las presiones o volúmenes que se juzguen adecuadas para comenzar.

1.4) Conectar la fuente de oxígeno a la mascarilla o respirador (depende del sistema que se use). En ocasiones, al inicio del tratan-fiento, es preciso aportar una Fracción Inspiratoria de Oxígeno (FiO_2) ligeramente superior a la que se estaba suministrando a través de la mascarilla de efecto Venturi o gafas nasales.

2) Aplicación de la VPPNI:

2.1) Retirar la mascarilla de oxigenoterapia y colocar las cintas de sujeción y la mascarilla del respirador sin ajustarla fijamente (permitiendo fugas ligeras). Explicarle las sensaciones que puede tener, de forma que progresivamente vaya notando las presiones y el aire generado por el respirador, e intentando conseguir la sincronización entre el paciente y el respirador (indicar que se relaj e y que no luche contra el aparato). Ajustar las cintas progresivamente hasta que hayan desaparecido o minimizado las fugas a través de la mascarilla (se permite una pequeña fuga si con ello está cómodo y se consigue una ventilación adecuada). En algunos pacientes con mucha disnea o que desaturan con facilidad puede ser aconsejable, minutos antes de colocar la mascarilla nasal o facial, incrementar la FiO_2 ya que durante el cambio de mascarilla y adaptación al respirador se puede producir hipoxemia marcada.

2.2) Si usamos respiradores volumétricos ajustaremos la frecuencia a la que tenga el paciente o ligeramente superior. El tiempo inspiratorio deberá ser inicialmente más corto para dar tiempo a la espiración y evitar el incremento de la auto-PEEP. El volumen deberá ser suficiente para mantener una adecuada insuflación pulmonar y ventilación alveolar, ya que respirar con "débito" del circuito interno del respirador aumenta notablemente la resistencia y haría la respiración insoportable. Inicialmente ajustaremos el volumen entre 10 y 20 ml/kg de peso en función de la comodidad del paciente y de las presiones que se registren (generalmente alrededor de 20 cmH_2O. Si la ventilación la realizamos con un respirador de presión es aconsejable comenzar con presiones bajas e ir elevándolas progresivamente, en tramos de 2-3 cmH_2O, hasta conseguir la ventilación adecuada; para ello, si es posible, mediremos el volumen liberado por el respirador o mejor el volumen espirado por el paciente, pero dado que la ventilación no invasiva lleva implícito fugas aéreas, nos basaremos fundamentalmente en la modificacion o mejona movimiento respiratorio toracoabdominal, uso de la musculatura accesona, sensacion de disnea del paciente, Saturación Arterial de Oxígeno (SaO_2) y gases en sangre arterial. Como ejemplo, se puede comenzar con presiones inspiratorias de 5- 10 cmH_2O y presiones espiratorias de 03 cmH_2O, cuando la mascarilla esté ajustada elevar la presión espiratoria a 4-5 cmH_2O e ir elevando la presión inspiratoria hasta conseguir los objetivos mencionados. Un aspecto importante es ajustarlas presiones y parárnetros con los que el paciente se encuentre más cómodo. Modificar la FiO_2 hasta que la SaO_2 sea mayor del 90%. Si es preciso programar una frecuencia respiratoria mínima.

Es aconsejable que la presión inspiratoria no sea superiora 30cmH_2O y el mejor confort con CPAP se suele conseguir con presión de 5,3 +/- 2,8 cmH_2O[14] . La postura más aceptada es inclinada a +45º, aunque en general debe ser la más cómoda para el paciente.

2.3) Una vez ajustados los parámetros de ventilación que se consideren adecuados se deben colocar las alarmas de pulsioximetría y del respirador.

2.4) La aplicación de VPPNI se puede realizar de forma continua con pequenos intervalos de descanso para la toma de alimentos, líquidos o para la administración de la terapia nebulizada. También se puede aplicar unas horas al día o sólo durante la noche. Todo ello suele depender de la gravedad, tolerancia y respuesta al tratamiento.

Los primeros 60 minutos son claves y si durante estos se consigue una respuesta adecuada (clínica y/o gasométrica) es muy probable que la ventilación se desarrolle con éxito, y sólo se requiera como observación continua las alarmas del pulsioxímetro y respirador.

La interrupción de la VPPNI se planteará cuando se consiga una respuesta adecuada con evolución favorable y estabilización del paciente. Cuando ello se haya alcanzado se podrá disminuir progresivamente el tiempo de ventilación o, inclusive, reducir las presiones.

3) Monitorización de parámetros clínicos:

Deben monitorizarse como mínimo los siguientes parámetros:

3.1) Subjetivos: comodidad, disnea y estado mental.

3.2) Objetivos: frecuencia cardíaca y respiratoria, uso de la musculatura accesoria, saturación arterial de oxígeno y gases en sangre arterial.

3.3) Posibles complicaciones: vómitos, distensión gástrica, retención de secreciones y necrosis de piel por presión de la mascarilla.

La frecuencia con la que deben monitorizarse estos parámetros dependerá fundamentalmente de la gravedad y respuesta al tratamiento. Los principales indicadores de éxito suelen ser la disminución de la disnea, frecuencia respiratoria, trabajo de la musculatura accesoria, Presión Arterial de Anhídrido Carbónico ($PaCO_2$), acidosis respiratoria y una buena sincronización con el respirador.

CAUSAS DE FRACASO DE LA VPPNI

El fracaso y la necesidad de abandonar la VPPNI suele ser debido a:

1) Incapacidad para tolerar la mascarilla o la presión de aire aportada.
2) Ausencia de mejoría de la disnea o del intercambio gaseoso.
3) Necesidad de intubación endotraqueal.
4) Inestabilidad hemodinámica, evidencia de arritmia ventricular o isquemia cardíaca.
5) Fallo en mejorar el estado mental tras 30 minutos, con empeoramiento de la agitación u obnubilación.
6) Fracaso en conseguir una ventilación adecuada y fugas aéreas.

En el paciente correctamente seleccionado la causa más frecuente de rechazo es la intolerancia a la mascarilla. Como ya hemos mencionado anteriormente, se debe disponer de diversos tamaños y tipos para ensayar cual es la mejor tolerada. Algunos pacientes toleran la mascarilla oronasal cuando la nasal falla y viceversa.

Respecto al modo de ventilación, generalmente los pacientes toleran mejor la VPS o BÍPAP que una ventilación ciclada por volumen[15]. Por otro lado, el añadir una PEEP externa en pacientes con hiperinsuflación dinámica y auto-PEEP puede también ser útil. En el caso de que se utilice una ventilación controlada se debe ajustar adecuadamente el tiempo inspiratorio, ya que si es demasiado corto o largo puede llevar a una asistencia ventilatoria inadecuada. En los casos de intolerancia a la ventilación puede ser útil tranquilizar al paciente instándole a que se deje llevar por el respirador. En un lugar con vigilancia adecuada y estrecha, y fundamentalmente enpacientes sin retención de CO_2 y en los que predomina la ansiedad, se puede realizar una sedación juiciosa (algunos autores usan 2 mg IV de morfina)[7].

Si existe retención de secreciones y debilidad para expulsarlas se puede aplicar una presión brusca con la palma de la mano sobre epigastrio en la espiración, coordinando la presión de la mano coneltiempo espiratorio e instándole a toser en dicho momento.

Si parecen existir fugas importantes, actuar recolocando la mascarilla y aumentando la sujeción de las correas sin que llegue a ser excesiva. Si continúa la fuga aplicar gasa o apósito hidrocoloide en el lugar donde se produce. Si con lo anterior no se corrige se aconseja disminuir la presion espiratoria primero y, si no existe respuesta, la inspiratoria.

Cuando se use mascarilla nasal y exista fuga oral importante se puede aplicar cintas para la sujeción de la mandíbula o colocar un vendaje elástico de forma que mantenga la boca cerrada.

COMPLICACIONES DE LA VPPNI

Las más frecuentes son la necrosis de piel del puente nasal por la presión ocasionada por la mascarilla, distensión gástrica, neumonía y conjuntivitis.

1) La necrosis de la piel del puente nasal se debe tratar con la aplicación de un apósito hidrocoloide, y cambiando el sistema de mascarilla por uno de almohadillas nasales (por ejemplo, tipo Adam), o alternar entre dos tipos de mascarilla con puntos de presión diferentes. No obstante, esta complicación es cada vez menos frecuente debido a las mejoras en el diseño de mascarillas. Así, las de tipo bulla tienden a separarse más de la piel en cada embolada inspiratoria que las de tipo estándar de CPAP o moldeadas. Como consecuencia de este desplazamiento intermitente, se alivia la presión sobre lapiel por lo que lanecrosis del puente nasal es infrecuente.

2) La tendencia a la distensión gástrica suele ser por presiones elevadas o por degluciones del paciente. Si son debidas a presiones inspiratorias altas, para la presión de cierre del esfínter esofágico superior (33 +/- 12 cmH_2O), se suele escuchar un ruido de gorgoteo con cada inspiración al colocar el fonendoscopio en el epigastrio. En general, no suele ser grave pero si la distensión es muy marcada se aconseja reducir la presión y, en algunos casos, puede ser útil colocar una sonda nasogástrica.

3) La neumonía es menos frecuente que con la ventilación a través de la intubación endotraqueal. No obstante, la neumonía aspirativa se ha descrito hasta en un 5% de pacientes[16].

4) La conjuntivitis se debe generalmente a una fuga aerea que impacta en la conjuntiva irritándola. Se aconseja algún colirio sedante y ajustar correctamente la mascarilla o cambiar a otra de un tamaño adecuado.

5) Molestias nasales o de senos paranasales. La aparición de dolor a nivel de senos, nariz u oído se suele controlar reduciendo la presión. La aparición de sequedad nasal suele responder a la aplicación de suero salino tópico y si no responde o es muy molesta se puede añadir un humidificador al sistema. La

congestión nasal ocurre con frecuencia y si es intensa puede hacer más intolerable la VPPNI. Se puede tratar con esteroides o antihistamínicos nasales. En los primeros días es también útil asociar un vasoconstrictor nasal.

La hipotensión y el neumotórax son raros con este tipo de ventilación y se ha descrito la aparición de neumoencéfalo, tras VPPNI en traumatismos craneoencefálicos[17], y herniacióno rbital unilateral[18]. Otro problema potencial con algunos respiradores es la reinhalación del aire espirado cuando se usan presiones espiratorias bajas (menores de 5 cmH_2O). Esta "reinhalación" puede hacer que no se produzca el descenso esperado de CO_2. Si sospechamos que ello ocurre se debe elevar la presión espiratoria o usar válvulas antireinhalación[19]. En algunos casos puede existir una disminución del gasto cardíaco y escasa tolerancia a la ventilación[20], ya que la ventilación no invasiva puede ocasionar incrementos en la presión arterial pulmonar sistólica y disminución del gasto cardíaco, inclusive en pacientes con EPOC estables tratados con VPS sin PEEP[21].

BIBLIOGRAFÍA

1. 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: 1799-1806.

2. 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 EngI J Med 1995; 333: 817-822.

3. Bott J, Carroll MP, Conway JH, Keilty SE, Ward EM, Brown AM et al. Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. Lancet 1993; 341: 1555-1557.

4. Keenan SP, Kernerman PD, Cook DJ, Martin CM, McCormack D, Sibbald WJ. Effect of noninvasive positive pressure ventilation on mortality in patients admitted with acute respiratory failure: a meta-analysis. Crit Care Med 1997; 25: 1685-1692.

5. Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. Respir Care Clin N Am 1996; 2: 267292.

6. American Respiratory Care Foundation. Consensus conference: Noninvasive positive pressure ventilation. Respir Care 1997; 42: 364-369.

7. Meduri GU. Noninvasive positive-pres sure ventilation in patients with acute respiratory failure. Clin Chest Med 1996; 17: 513-553.

8. Hilberg RE, Johnson DC. Noinvasive ventilation. N EngI J Med 1997; 337: 1746-1752.

9. Meecham Jones DJ, Paul EA, Grahame Clarke C, Wedzicha JA. Nasal ventilation in acute exacerbations of crhonic obstructive pulmonary disease: effect of ventilator mode on arterial blood gas tensions. Thorax 1994; 49: 1222-1224.

10. Goldstone JC. Non-invasive ventilation in the intensive care unit and operating theatre. En: Simonds AK ed. Noninvasive respiratory support. London. Chapman & Hall Medical 1996; 50 - 60.

11. Servera E, Vergara P, Marín J, PérezM, Castaño R, Mora H. Ventilación asistida vía máscara nasal en pacientes hospitalizados en una sala de neumología por descompensación de su obstrucción crónica al flujo aéreo. Arch Bronconeumol 1995; 31: 399-402.

12. Corbetta L, Ballerin L, Putinati S, Potena A. Efficacy of noninvasive positive pressure ventilation by facial and nasal mask in hypercapnic acute respiratory failure: experience in a respiratory ward under usual care. Monaldi Arch Chest Dis 1997; 52: 421-428.

13. Barbé F, Togores B, Rubí M, Pons S, Maimó A, Agustí AG. Noninvasive ventilatory support does not facilitate recovery from acute respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease. Eur Respir J 1996; 9: 1240-1245.

14. Shivaram U, Donath J, Khan FA, Juliano J. Effects of continuous positive airway pressure in acute asthma. Respiration 1987; 52: 157-162.

15. Vitacca M, Rubini F, Foglio K, Scalvini S, Nava S, Ambrosino N. Noninvasive modalities of positive pressure ventilation improve the outcome of acute exacerbations in COLD patients. Intensive Care Med 1993; 19: 450-455.

16. Hill NS. Complications of noninvasive positive pressure ventilation. Respir Care 1997; 42: 432- 442.

17. Klopfenstein CE, Foster A, Suter PM. Pneumocephalus. A complication of continuous positive airway pressure after trauma. Chest 1980; 78: 656-657.

18. Lazowick D, Meyer TJ, Pressman M, Peterson D. Orbital herniation associated with noninvasive positive pressure ventilation. Chest 1998; 113: 841-843.

19. Lofaso F, Brochard L, Hang T, Lorino H, Harf A, Isabey D. Home versus intensive care pressure support devices. Experimental and clinical comparison. Am J Respir Crit Care Med 1996; 153:1591-1599.

20. Confalonieri M, Gazzaniga P, Gandola L, Aiolfi S, Della Porta R, Frisinghelli A et al. Haemodynamic response during initiation of non-invasive positive pressure ventilation in COPD patients with acute ventilatory failure. Respir Med 1998; 92: 331-337.

21. Marangoni S, Vitacca M, Quadri A, Schena M, Clini E. Non-invasive haemodynamic effects of two nasal positive pressure ventilation modalities in stable chronic obstructive lung disease patients. Respiration 1997; 64: 138-144.