

## XI. Costo efectividad de la ventilación no invasiva

MATÍAS FLORENZANO V.\*, RODRIGO GIL D.\* y DANIEL ARELLANO S.\*\*

### XI. Cost effectiveness of noninvasive ventilation treatment

Se ha demostrado con evidencia clínica de alta calidad el efecto beneficioso de la ventilación mecánica no invasiva (VNI) en el manejo de pacientes portadores de enfermedades cardiorrespiratorias agudas, como la exacerbación grave de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), insuficiencia cardíaca congestiva descompensada y la insuficiencia respiratoria aguda en pacientes inmunosuprimidos (ver capítulos III, V y VI). Para traducir esta evidencia de alta calidad en una recomendación firme, la VNI debe pasar el filtro del análisis de costo-efectividad. Sin embargo, el número de estudios publicados que han examinado este aspecto específico aún es escaso, correspondiendo en su gran mayoría a pacientes con falla respiratoria aguda asociada a exacerbación de la EPOC.

En la década de los 80 y principios de los 90 se comenzó a utilizar la VNI como una forma de evitar la ventilación mecánica invasiva (VM) y sus complicaciones. Sin embargo, se consideraba que la VNI era un procedimiento complejo que demandaba un mayor consumo de tiempo de enfermería y costos de implementación, requería la adquisición de nuevos equipos y más esfuerzo del equipo médico en la monitorización de los pacientes.

**Pregunta:** ¿El manejo de las exacerbaciones graves de la EPOC con ventilación no invasiva es costo-efectivo? ¿Existen estudios de costo-efectividad de la VNI en el manejo de otras condiciones médicas?

**Intervención:** VNI en pacientes con exacerbaciones graves de la EPOC.

**Objetivo:** Análisis de costo-efectividad de la VNI en el manejo de las exacerbaciones graves de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

### Resumen de la evidencia

En 1997, Nava y cols<sup>1</sup>, publicaron los resultados de un pequeño estudio que examinó los costos asociados a la VNI y la VM convencional en el manejo de 16 pacientes con exacerbación grave de la EPOC, y compararon el tiempo de dedicación de los médicos, enfermeras y terapeutas respiratorios a ambos procedimientos. Durante las primeras 48 horas no existieron diferencias en el tiempo de dedicación de enfermeras y médicos. La carga de trabajo durante las primeras seis horas fue mayor para los terapeutas respiratorios en el grupo manejado con VNI, pero la diferencia dejaba de ser significativa a las 48 horas. Cuando se analizó el tiempo de dedicación de enfermeras, médicos y terapeutas respiratorios, y el costo, no se encontró diferencias significativas entre ambos procedimientos. En las primeras 48 horas, la carga de trabajo y los costos de la atención fueron similares en los pacientes manejados con VNI y VM convencional, y después de las 48 horas sólo declinaron en el grupo que recibió VNI.

En el año 2000, Plant y cols<sup>2</sup>, publicaron un estudio aleatorio que demostró en forma indiscutible el beneficio clínico de la VNI en el manejo de los pacientes con exacerbaciones graves de la EPOC asociado a acidosis respiratoria leve a moderada (pH arterial entre 7,25 y 7,35). Se demostró una reducción de la necesidad de intubación de un 44% y de la mortalidad hospitalaria de un 50%. Sin embargo, el diseño del estudio, aplicado en 14 centros ingleses, contemplaba el entrenamiento del equipo humano de 25 unidades respiratorias generales, la provisión de equipamiento y el consumo de tiempo adicional de enfermería. Para traducir dicho es-

\* Servicio de Medicina, Instituto Nacional del Tórax, Santiago, Chile.

\*\* Licenciado en Kinesiología. Unidad de Paciente Crítico, Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago.

cenario a uno de la vida real, se realizó un modelo de análisis económico, de costo-efectividad incremental, comparando la terapia estándar de las exacerbaciones de la EPOC con aquella en que se agregaba la VNI, y se evaluaron solamente los costos directos<sup>3</sup>. La mediana de la relación enfermera: paciente era de 1:11. La VNI se asoció a un aumento discreto en la carga laboral de enfermería, sumando sólo 26 minutos en las primeras ocho horas desde la admisión, después de las cuales desaparecían las diferencias. La VNI se asoció a una reducción de 49.362 libras en los costos totales, determinado principalmente por una reducción en la necesidad de admisión a UCI, con un ahorro promedio de 645 libras por cada deceso que fue evitado por la VNI. El análisis de modelamiento confirmó la potencia y fortaleza de los resultados, la VNI disminuye significativamente el riesgo de muerte y las admisiones a las unidades de cuidado crítico. En suma, este estudio demuestra que el uso de la VNI en pacientes con exacerbación grave de la EPOC con acidosis respiratoria leve a moderada, se asocia a mejoría de la sobrevida de los pacientes y además reduce los costos de su tratamiento.

El mismo grupo de investigadores ingleses publicó un nuevo estudio de costo-efectividad de la VNI en pacientes con exacerbación grave de la EPOC, esta vez con el objetivo de comparar la VNI domiciliaria con el tratamiento convencional en un grupo de pacientes con hospitalizaciones recurrentes<sup>4</sup>. Se analizaron 13 pacientes con EPOC avanzada y exacerbaciones graves asociadas a acidosis respiratoria recurrente (pH promedio al ingreso de 7,31 y VEF<sub>1</sub> promedio de 580 mL en el año anterior) con un análisis de costo y consecuencias. En el estudio se comparó la situación de los pacientes un año antes y un año después de implementar la VNI domiciliaria. Se identificaron los costos relacionados con la admisión hospitalaria y manejo en la unidad de cuidados intensivos *versus* la VNI domiciliaria crónica, demostrándose una reducción significativa en la tasa de hospitalización, duración de la hospitalización y número de consultas ambulatorias. El costo promedio por paciente en el año previo al inicio de la VNI domiciliaria fue de £ 13.163 (IC95% £ 8.695 a £ 17.631), comparado con £ 4.909 (IC95% £ 2.888 a £ 6.930), en el año que se implementó el programa de VNI domiciliaria. Esto ocasionó un ahorro neto de £ 107.298 para el hospital al proveer el servicio de VNI domiciliaria. El análisis de sensibilidad enfocado en las tasas de admisión, tiempo de estadía en el hospital y la UCI, y costos de

ventilador, no modificó los resultados. Este estudio demuestra que la VNI domiciliaria es costo-efectiva (en términos de reducción en el número de hospitalizaciones y admisiones a UCI) en el manejo de pacientes seleccionados, con EPOC avanzado y exacerbaciones graves recurrentes, quienes tienen buena tolerancia con los equipos de VNI.

El año 2000, Keenan y cols<sup>5</sup>, realizaron una evaluación económica formal, de costo-efectividad, de la adición de la VNI a la terapia estándar en pacientes con exacerbaciones graves de la EPOC, desde una perspectiva hospitalaria. El estudio se realizó combinando un meta-análisis de los ensayos clínicos publicados hasta 1998 sobre el tema y una base de datos regional de los hospitales canadienses. Se evaluaron todos los costos relevantes, directos e indirectos, construyendo un árbol de decisiones con diferentes nodos de vías dicotómicas, dependiendo de la necesidad de intubación endotraqueal precoz o tardía, retiro rápido o lento de la VM, el desarrollo de neumonía asociada a ventilador y riesgo de muerte. Demostraron que la VNI, agregada a la terapia estándar, significaba un ahorro de \$ 3.244 dólares canadienses por cada paciente admitido con exacerbación grave de la EPOC. El análisis de sensibilidad de la incidencia de neumonía asociada a ventilador y el tiempo de estadía hospitalaria después del egreso de la unidad de cuidado crítico o unidad de intermedio no tuvo mayor impacto en los resultados. Sin embargo, al disminuir la proporción de pacientes graves que requirieron intubación endotraqueal en el grupo con terapia estándar, manteniendo constante la proporción en el grupo que recibió VNI, los costos tienden a ser similares. Lo mismo ocurre cuando disminuye la proporción de pacientes que requieren VM prolongada (destete lento), cuando todos los pacientes tienden a ingresar en la evaluación inicial a unidades de cuidados intensivos, en vez de unidades de cuidados intermedios, o cuando el tiempo de dedicación exclusiva de los terapeutas respiratorios aumentaba de 4 a 24 horas diarias. La diferencia, en términos de ahorro, favorece a la VNI hasta que la probabilidad de intubación en el grupo estándar cae a menos de 35% o los días de VM son de 2 días o menos. Este trabajo demuestra que desde el punto de vista costo-efectividad, el beneficio se reserva para el grupo con exacerbación grave de la EPOC, insuficiencia respiratoria global y acidosis respiratoria. Estos resultados no son extrapolables para pacientes con exacerbaciones leve-moderadas con bajo riesgo de intubación y conexión a ventilador.

La costo-efectividad de la VNI en otras enfermedades ha sido menos estudiada. Mar y cols, examinaron la costo-efectividad del tratamiento con CPAP nasal en pacientes portadores del Síndrome de Apnea Hipopnea Obstructiva del Sueño<sup>6</sup>. Los autores evaluaron a 46 pacientes, la mayoría hombres, con una edad promedio de  $53 \pm 12$  años, un índice de apnea-hipopnea (IAH) de  $41,3 \pm 14,6$  eventos/h, un puntaje de Epworth de  $13,8 \pm 5,8$  y un índice de masa corporal de  $39,7 \pm 13,6$  kg/m<sup>2</sup>. Se les aplicó un cuestionario de calidad de vida, el EuroQol 5D, que mide años de vida ajustados por calidad (QALY en inglés). La relación de costo-efectividad incremental fue de  $\text{€}7.681 \cdot \text{QALY}^{-1}$  a cinco años y  $\text{€}4.938 \cdot \text{QALY}^{-1}$  a toda la vida, y no hubo cambios significativos después del análisis de sensibilidad. El tratamiento con CAP nasal del síndrome de apneas obstructivas del sueño tiene similar costo-efectividad que el tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial.

La costo-efectividad de la VNI también fue evaluada en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (ELA)<sup>7</sup>. Los autores construyeron un modelo de árbol de decisiones comparando el uso precoz de VNI en el momento del diagnóstico de ELA *versus* el manejo estándar sin apoyo ventilatorio, en una cohorte hipotética de pacientes. El modelo examinaba la eficacia del procedimiento hasta que disminuía la CVF bajo 50% del valor teórico, momento en que todos los pacientes tienen indicación de VNI (en promedio un año desde el diagnóstico). El paciente promedio con VNI experimentó 0,59 QALY (años de vida ajustados por calidad) a un costo de US\$ 1.773, comparado con un paciente sin VNI que experimentó 0,54 QALY con ningún costo, lo que da cuenta de una relación costo-efectividad incremental de US\$ 33.801. El análisis de sensibilidad demostró que la VNI se mantiene costo-efectiva (umbral de pago: US\$ 50.000 por QALY) siempre y cuando mejore en al menos un 13,5% la calidad de vida relacionada a salud.

### Evaluación del costo/beneficio

En suma, a pesar de estar basado en un número pequeño de estudios, la VNI tiene un

sustrato de evidencia a favor en términos de costo-efectividad, en el manejo de la exacerbación moderada a severa de la EPOC, manejada en el hospital, pero fundamentalmente fuera de las Unidades de Cuidados Intensivos. El rendimiento de la VNI domiciliaria en población seleccionada es una intervención que debe ser explorada en una realidad como la chilena, en que la optimización de recursos es imperativa. Otras intervenciones, como el uso de oxígeno domiciliario en pacientes con EPOC e insuficiencia respiratoria crónica<sup>8</sup>, han pasado exitosamente la valla del análisis de costo-efectividad, lo que ha permitido aplicar su uso en planes masivos.

### Bibliografía

- 1.- NAVA S, EVANGELISTI I, RAMPULLA C, COMPAGNONI M L, FRACCHIA C, RUBINI F. Human and financial costs of noninvasive mechanical ventilation in patients affected by COPD and acute respiratory failure. *Chest* 1997; 111: 1631-8.
- 2.- PLANT P K, OWEN J L, ELLIOTT M W. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000; 355: 1931-5.
- 3.- PLANT P K, OWEN J L, PARROTT S, ELLIOTT M W. Cost effectiveness of ward based non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: economic analysis of randomised controlled trial. *BMJ* 2003; 326: 956-61.
- 4.- TUGGEY J M, PLANT P K, ELLIOTT M W. Domiciliary non-invasive ventilation for recurrent acidotic exacerbations of COPD: an economic analysis. *Thorax* 2003; 58: 867-71.
- 5.- KEENAN S P, GREGOR J, SIBBALD W J, COOK D, GAFNI A. Noninvasive positive pressure ventilation in the setting of severe, acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: more effective and less expensive. *Crit Care Med* 2000; 28: 2094-102.
- 6.- MAR J, RUEDA J R, DURÁN-CANTOLLA J, SCHECHTER C, CHILCOTT J. The cost-effectiveness of nCPAP treatment in patients with moderate-to-severe obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 2003; 21: 515-22.
- 7.- GRUIS K L, CHERNEW M E, BROWN D L. The cost-effectiveness of early noninvasive ventilation for ALS patients. *BMC Health Serv Res* 2005; 5: 58.
- 8.- MAQUILÓN C, CHIONG H, BELLO S, NARANJO C, LIRA P, DÍAZ M. Estudio comparativo de costos anuales en salud entre usuarios de oxígeno domiciliario y pacientes en lista de espera. *Rev Méd Chile* 2001; 129: 1395-403.