

Ventilación no invasiva en sala de hospitalización general

Non-Invasive Ventilation in a Regular Hospital Ward

Borsini, Eduardo¹ ; Blanco, Magalí¹; Ernst, Glenda²; Robaina, Gabriela²; Sills, Nora³; Bosio, Martín²; Salvado, Alejandro²; Rabec, Claudio⁴

Recibido: 08/01/2022

Aceptado: 05/08/2022

Correspondencia

Dr. Eduardo Borsini, Hospital Británico, Perdriel 74, Buenos Aires, Argentina; (CP1280AEB) TE: +5411-43096400 Ext: 2808. Móvil: +549115334195

RESUMEN

Introducción: La experiencia clínica ha permitido la ventilación no invasiva fuera de unidades críticas. Describimos el perfil clínico y evolución de pacientes que recibieron ventilación no invasiva en sala general.

Material y métodos: Estudio retrospectivo en pacientes con soporte ventilatorio durante un año en un hospital general.

Resultados: Se utilizó ventilación no invasiva en 43 pacientes, 67,4% con hipercapnia. La relación hombre/mujer fue 1:1. La edad y el IMC fueron $68,3 \pm 12,4$ años y $30,1 \pm 12,3$ kg/m² y los diagnósticos principales, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad neuromuscular y obesidad-hipoventilación. Un tercio inició la ventilación no invasiva en la unidad de cuidados intensivos, y dos tercios usaban ventilación no invasiva en domicilio antes del ingreso por exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (39,5%) o progresión de la enfermedad (14%). La estancia hospitalaria fue $12,1 \pm 7$ d (14 ± 9 en supervivientes y $5,7 \pm 3$ en pacientes fallecidos). La gasometría arterial al ingreso reveló PaCO₂: $52,7 \pm 13,7$ mmHg; PaO₂: $72,2 \pm 16,2$ mmHg y pH de $7,36 \pm 0,08$. Se halló pH < 7,35 en el 18,6% y PaCO₂ > 45 en el 57,4%. La PaCO₂ al alta fue menor ($46,1 \pm 4,6$; p > 0,05). El modo ST se utilizó en 34 (79%) pacientes. El período de ventilación fue $12,7 \pm 10,2$ días con uso de $6,9 \pm 3,1$ h/d. Un tercio recibió cuidados paliativos (13,9% de mortalidad). Tres pacientes (7%) fueron transferidos a la unidad de cuidados intensivos por deterioro clínico y treinta y cinco egresaron con ventilación crónica (94,6%).

Conclusiones: Hubo escasas transferencias a la unidad de cuidados intensivos. La mortalidad hospitalaria fue baja y los que fallecieron tenían instrucciones anticipadas.

Palabras clave: Ventilación no invasiva; Insuficiencia respiratoria; Mortalidad.

ABSTRACT

Introduction: Clinical experience has allowed the use of non-invasive ventilation outside the acute-care setting. We describe the clinical profile and evolution of patients who received non-invasive ventilation in a regular ward.

Materials and methods: Retrospective study in patients with ventilatory support for one year in a general hospital.

¹Unidad de Sueño y Ventilación, Hospital Británico de Buenos Aires, Argentina.

²Centro de Medicina Respiratoria, Hospital Británico de Buenos Aires, Argentina.

³Servicio de Kinesiología, Hospital Británico de Buenos Aires, Argentina.

⁴Service de Pneumologie et Réanimation Respiratoire, Centre Hospitalier et Universitaire de Dijon, Francia.

Results: Non-invasive ventilation was delivered to 43 patients, 67.4% of which had hypercapnia. The male/female ratio was 1:1. Age and BMI (Body Mass Index) were 68.3 ± 12.4 years and 30.1 ± 12.3 kg/m², and the main diagnoses were chronic obstructive pulmonary disease, neuromuscular disease and obesity-hypoventilation. One third of patients began non-invasive ventilation in the Intensive Care Unit, and two thirds had been using non-invasive ventilation at their homes before being admitted with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (39.5%) or disease progression (14%). Hospital length of stay was 12.1 ± 7 d (14 ± 9 in survivors and 5.7 ± 3 in deceased patients). Arterial blood gas analysis on admission showed: PaCO₂ (partial pressure of arterial carbon dioxide), 52.7 ± 13.7 mmHg; PaO₂ (partial pressure of arterial oxygen), 72.2 ± 16.2 mmHg, and pH, 7.36 ± 0.08 . A pH level < 7.35 was found in 18.6%, and PaCO₂ > 45 in 57.4%. PaCO₂ values upon discharge were lower (46.1 ± 4.6 ; $p > 0.05$). The ST (spontaneous-timed) mode was used in 34 patients (79%). The ventilation period was 12.7 ± 10.2 days, using 6.9 ± 3.1 h/d. One third of patients received palliative care (13.9% of mortality). Three patients (7%) were transferred to the Intensive Care Unit due to clinical decline, and thirty-five were discharged with chronic ventilation (94.6%).

Conclusions: there were few referrals to the Intensive Care Unit. Hospital mortality was low, and patients who died had advance directives.

Key words: Non-invasive ventilation; Respiratory failure; Mortality.

INTRODUCCIÓN

La eficacia de la ventilación no invasiva (VNI) en la insuficiencia respiratoria se describió en la década de los noventa. Desde entonces se ha utilizado para tratar afecciones tradicionalmente manejadas en cuidados intensivos (UCI), como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el edema pulmonar cardiogénico.¹

El uso de VNI puede reducir la necesidad de intubación, acortar la estancia hospitalaria y reducir la mortalidad, lo que conduce a un uso racional de los recursos.^{2,3} La experiencia adquirida ha permitido su uso fuera de la UCI.⁴ El fracaso o el éxito pueden depender del tipo de paciente, nivel de formación del personal y herramientas de seguimiento. Cada institución debe diseñar su propio protocolo de respuesta en función de sus recursos.⁴⁻⁶

Con frecuencia, los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica presentan exacerbaciones que requieren hospitalización.²⁻⁹ Decidir dónde administrar la VNI dentro del hospital puede ser una decisión compleja que involucra factores como el tipo de afección subyacente, comorbilidades asociadas, gravedad del deterioro fisiológico y preferencias del paciente.⁵⁻⁹

Por otro lado, la VNI se utiliza en entornos sin monitorización constante, como el domicilio del paciente (VNI_d), donde el tratamiento ventilatorio es guiado por el equipo sanitario y la familia con el objetivo de mejorar la calidad de vida.⁵⁻¹⁰

Finalmente, un grupo de pacientes con enfermedades progresivas o en estadio avanzado desarrollan insuficiencia respiratoria. En estos casos, la VNI se puede utilizar en combinación con otros tratamientos para mitigar la disnea.^{10,11}

En 2017, organizamos un equipo multidisciplinario para la aplicación de VNI en la sala de hospitalización general en pacientes que no tenían indicación inmediata de ingreso a UCI en ausencia de signos de gravedad clínica (según criterio de Plant¹²) o directivas anticipadas de limitación terapéutica.

OBJETIVOS

Describir el perfil clínico de pacientes que recibieron VNI en planta de hospitalización general y el desenlace clínico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, en pacientes tratados con VNI en sala en un hospital general.

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética y Revisión Institucional del Hospital Británico de Buenos Aires, de conformidad con la Declaración de Helsinki (protocolo: CRI# 1052, marzo de 2020).

Población

Se incluyeron adultos consecutivos ingresados en la sala general del Hospital Británico de Buenos Aires entre

enero y diciembre de 2019 (12 meses) que recibieron VNI. Se incluyeron cuando recibían VNI_a e ingresaron por un nuevo evento agudo y pacientes transferidos desde la UCI a sala general. Se excluyeron pacientes con traqueostomía o menores de 18 años.

Datos clínicos

Se obtuvieron de la historia clínica electrónica (HCE) única, SAP™: antecedentes médicos, motivo de hospitalización y uso previo de VNI. Se consideraron las espirometrías (MedGraphics Paul. Saint Paul, EE. UU.) realizadas en nuestra institución (ecuación de referencia de Nhanes III) hasta 3 meses previos.

Nuestro centro es un hospital general clínico-quirúrgico de 350 camas con 40 camas de cuidados intensivos de adultos. Los departamentos de Kinesiología Respiratoria, Neumología, Medicina Interna y Cuidados Intensivos cuentan con residentes y personal de guardia las 24 horas del día.

La indicación e implementación de la VNI fue decidida por un equipo multidisciplinario. Los pacientes fueron examinados al iniciar VNI y dos horas después con visitas periódicas por la mañana y por la noche de cada día.

Los parámetros de ventilación se seleccionaron tras el proceso de adaptación, de forma gradual y se tuvo en consideración el estado clínico hasta lograr equilibrio entre eficacia (objetivo) y tolerancia (comodidad y cumplimiento).

Los ventiladores se clasificaron de la siguiente manera:

- Dispositivos básicos de nivel I: Generadores de flujo continuo para ventilación barométrica con monitoreo básico de cumplimiento, sin batería ni alarmas.
- Dispositivos de nivel II intermedio: Generadores de flujo continuo para ventilación barométrica con batería y alarmas de alta prioridad, con monitoreo de cumplimiento y eficacia ventilatoria.
- Dispositivos avanzados con soporte vital (nivel III): Con posibilidad de ventilar por volumen o por presión, alarmas de diferente prioridad, disponibilidad de batería interna y externa y monitoreo completo.

La elección del ventilador se basó en la complejidad clínica (aguda, crónica, cuidados paliativos), horas de uso y la necesidad de soporte vital. La interfase se seleccionó para

cada paciente. El monitoreo se obtuvo mediante *software* integrado a los ventiladores; Encore Pro II™ y Direct View™ (Philips-Respironics™. Murrysville EE. UU.) y ResScan 10,1™ (ResMed™. San Diego, EE. UU.).

El seguimiento incluyó examen clínico y parámetros fisiológicos (signos vitales, mecánica ventilatoria, estado del sensorio y oximetría de pulso: SatO₂). La determinación de gasometría arterial (EAB) basal se obtuvo por la mañana. La hipercapnia se definió como una PaCO₂ > 45 mmHg. El protocolo vigente propone la realización de gasometría diaria en pacientes inestables en la primera etapa de la hospitalización y cada 48 h o cuando existieron cambios clínicos durante la estadía en la sala general. La descarga de datos desde la memoria interna de los ventiladores se propuso diariamente según nuestro protocolo institucional, con revisión de la eficacia y cumplimiento con eventuales ajustes de la parametrización. La poligrafía ventilatoria se realizó cuando existía información discordante en el monitoreo o se apreció falta de mejoría clínica después de múltiples ajustes de parametrización.

Se revisaron los desenlaces clínicos (fallecimiento, egreso a domicilio, inclusión en un programa de cuidados paliativos, limitación de esfuerzos terapéuticos), lugar de internación e implementación del soporte ventilatorio y transferencias hacia y desde la UCI.

La decisión de alta hospitalaria se tomó en conjunto entre los servicios intervinientes cuando se documentó estabilidad clínica, soporte familiar y social, internación domiciliar organizada (en caso en que aplicase esta modalidad) y mejoría gasométrica. Al egreso, se coordinaron visitas a hospital de día y consultorios externos de la especialidad. La Figura 1 muestra el protocolo vigente de seguimiento.

Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan como porcentajes.

En el caso de variables continuas con distribución normal, los resultados se expresan como media y desviación estándar. Las variables numéricas sin distribución normal se expresan como mediana y percentilo (25%-75%).

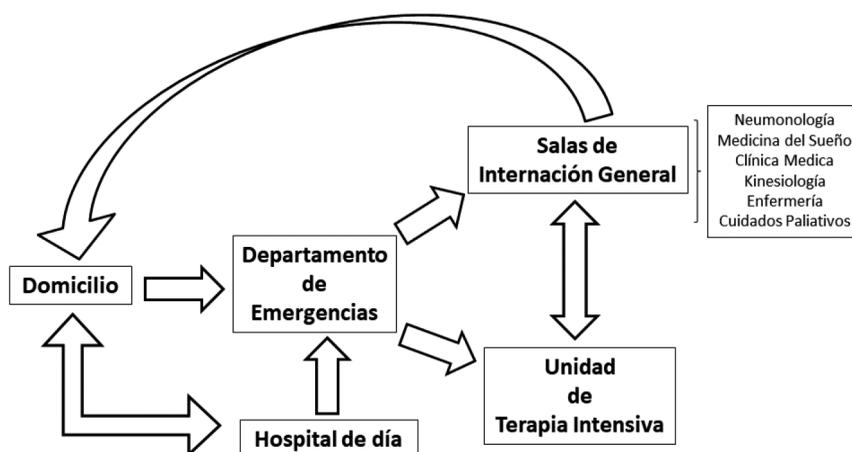


Figura 1. Protocolo de actuación para el manejo integrado y el monitoreo del soporte ventilatorio.

Las diferencias entre grupos se compararon mediante la prueba de Mann-Whitney o la prueba de la χ^2 para las variables cuantitativas y cualitativas, respectivamente. Las comparaciones que incluyeron tres grupos o más se realizaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba Q de Cochran no paramétrica.

Un valor de $p > 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

El análisis se realizó utilizando el *software* Prism 8,02 (Graph Pad, La Jolla, CA).

RESULTADOS

Durante un año, se utilizó VNI en 43 pacientes de $68,3 \pm 12,4$ años con un índice de masa corporal (IMC) de $30,1 \pm 12,3$ kg/m². El 44,2% eran obesos y el 67,4% presentaba hipercapnia. La proporción hombre/mujer fue de 1: 1.

Los diagnósticos fueron ($n = \%$); EPOC (17; 39,5%), enfermedades neuromusculares (16; 37,2%), obesidad e hipoventilación (5; 11,6%), insuficiencia cardíaca (3; 7,0%) y restricción de la caja torácica (2; 4,7%). En la Tabla 1, se muestran las características de la población.

Las causas de ingreso fueron exacerbación de EPOC (39,5%), insuficiencia cardíaca (21%), progresión de la debilidad muscular (14%), neumonía (11,6%), gastrostomía percutánea (4,7%) y cirugía de urgencia (4,7%), entre otros (4,7%). La estancia hospitalaria fue $12,1 \pm 7$ d para toda la población; 14 ± 9 d, en supervivientes; y $5,7 \pm 3$ d, en pacientes fallecidos.

Veintiocho (65,1%) pacientes utilizaban VNI_d en la admisión. Los 15 restantes (34,9%) iniciaron

VNI en UCI y fueron trasladados a sala general después de la estabilización.

El modo barométrico con frecuencia de respaldo (S/T) fue el más utilizado (79%) (Tabla 2). La mayoría (90%) utilizaron máscaras oronasales y 21 (48,8%) necesitaron O₂ suplementario, especialmente los EPOC (Tabla 2). El período de uso de VNI fue de $12,7 \pm 10,2$ d con un cumplimiento de $6,9 \pm 3,1$ h/d, y se observó uso más extenso en EPOC ($p < 0,01$) (Tabla 2).

Veintinueve pacientes tenían PaCO₂ > 45 mmHg al ingreso (67,4%); y 8 pH < 7,35 (18,6%).

Tres pacientes (7%) ingresaron a UCI por empeoramiento clínico (2 por deterioro de conciencia y uno debido a hipercapnia progresiva), aunque ninguno falleció.

Treinta y cinco fueron dados de alta con VNI_d (94,6% de las altas). Hubo 7 (20%) nuevas indicaciones de ventilación domiciliaria (Tabla 3). La PaCO₂ al egreso fue menor ($46,1 \pm 4,6$; $p < 0,05$), aunque 10 pacientes (27% de los supervivientes) fueron dados de alta con PaCO₂ > 45 mmHg (Tabla 4).

Finalmente, 16 (37,2%) pacientes fueron incluidos en cuidados paliativos (mortalidad del 37,5%: 6 pacientes); correspondieron a 5 EPOC (5) y cáncer de próstata metastásico. Las muertes se relacionaron con EPOC y tenían en común mayor edad, directivas anticipadas para limitación terapéutica, PaCO₂ elevada y opiáceos para aliviar la disnea o síntomas refractarios (Tabla 5).

TABLA 1. Características de la población del estudio

	Todos n = 43	EPOC n = 17	ENM n = 16	Otros n = 10	p
Hombres#	22 (51,2)	22 (51,2)	14 (87,5)	4 (40)	0,005 [§]
Edad (años)	$68,3 \pm 12,4$	$68,3 \pm 12,4$	$62,7 \pm 10,4$	$69,8 \pm 9,3$	0,0006*
IMC (kg/m ²)	$30,1 \pm 12,3$	$30,1 \pm 12,3$	$24,9 \pm 4,8$	$39,6 \pm 3,7$	0,01*
pH basal	$7,36 \pm 0,08$	$7,36 \pm 0,08$	$7,38 \pm 0,05$	$7,33 \pm 0,06$	0,07*
PaO ₂ (mmHg)	$72,2 \pm 16,2$	$72,2 \pm 16,2$	$80,1 \pm 12,5$	$71,1 \pm 19,0$	0,03*
Bicarbonato arterial (mEq/L)	$29,4 \pm 5,1$	$29,4 \pm 5,1$	$26,1 \pm 3,4$	$34,4 \pm 3,8$	0,002*
PaCO ₂ (mmHg)	$52,7 \pm 13,7$	$52,7 \pm 13,7$	$45,7 \pm 7,4$	$63,0 \pm 9,7$	0,0005*
PaCO ₂ > 45 mmHg#	29 (67,4)	29 (67,4)	10 (62,5)	8 (80)	0,03 [§]
Ventilación domiciliaria previa#	28 (65,1)	28 (65,1)	15 (93,8)	3 (30)	0,01 [§]

mEq/L: Miliequivalentes por litro; mmHg: Milímetros de mercurio; PaO₂: Presión parcial de O₂; PaCO₂: Presión parcial de CO₂; IMC: Índice de masa corporal; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; NMD: Enfermedad neuromuscular.

#Número de casos y porcentaje (n; %). Valores expresados como media y desviación estándar (\pm).

[§]Prueba de Cochran Q. *Prueba de Kruskal-Wallis

TABLA 2. Características del tratamiento ventilatorio

	Todos n = 43	EPOC n = 17	ENM n = 16	Otros n = 10
<i>Dispositivos y modos[#]</i>				
Nivel I	20 (46,5)	11 (64,7)	3 (18,7)	6 (60)
Nivel II	16 (37,2)	6 (35,3)	7 (43,7)	3 (30)
Nivel III con soporte vital	7 (16,3)	–	6 (37,5)	1 (10)
Modo S/T	34 (79,0)	15 (88,2)	13 (81,3)	6 (60)
Modo barométrico espontáneo	6 (13,9)	2 (11,8)	–	4 (40)
Modo barométrico con volumen asegurado	2 (4,7)	–	2 (12,5)	–
Presión control	1 (2,3)	–	1 (6,3)	–
Más de un modo ventilatorio	2 (4,7)	–	2 (12,5)	–
O ₂ suplementario	21 (48,8)	16 (94,1)	1 (6,3)	2 (20)
<i>Parametrización básica[@]</i>				
IPAP (cm de H ₂ O)	17 (12-22)	18,3 (14-24)	15,2 (13-18)	17 (15-18)
EPAP (cm de H ₂ O)	7 (6-9)	7,8 (7-10)	6,8 (6-8)	8 (6-9)
Frecuencia respiratoria (RPM)	14 (10-19)	13 (12-16)	18 (15-21)	14 (12-15)
<i>Datos del monitoreo[*]</i>				
Días totales de VNI	12,7 ± 10,2	12,2 ± 8,9	9,2 ± 7,3	13,3 ± 5,3
Uso medio de VNI (Adherencia en h/d)	6,9 ± 3,1	8,6 ± 0,8	6,7 ± 2,9	5,7 ± 0,9
Volumen corriente (mL)	475,9 ± 119	453,6 ± 82,1	369,4 ± 126	524,5 ± 169
Fuga no intencional (L/min)	29,2 ± 15,5	29,4 ± 12,7	25,4 ± 12,4	44,3 ± 18,9
Monitoreo con poligrafía ventilatoria [#]	9 (20,9)	2 (11,8)	4 (25)	3 (30)

S/T (Spontaneous-Timed Mode): Modo ventilatorio barométrico con frecuencia de respaldo; Cm de H₂O: Centímetros de agua; IPAP: Presión inspiratoria; EPAP: Presión espiratoria; RPM: Respiraciones por minuto; L/M: litro por minuto.

[#]Número de casos y porcentaje (n; %). [@]Media y percentilo 25%-75%. ^{*}Valores expresados como media y desviación estándar (±).

TABLA 3. Gasometría arterial al ingreso y al alta

Variable	Admisión	Egreso	p [^]
pH	7,36 ± 0,08	7,39 ± 0,06	0,16
PaO ₂ mmHg	72,2 ± 16,2	75,9 ± 18,7	0,46
PaCO ₂ mmHg	54,7 ± 10,7	46,1 ± 4,6	0,05
HCO ₃ mEq/L	29,4 ± 5,1	29,0 ± 3,3	0,91
EB +	3,5 ± 3,8	4,0 ± 2,9	0,55
SatO ₂ (%)	91,8 ± 7,2	91,4 ± 7,5	0,84
PaCO ₂ > 45 mmHg [#]	29 (67,4)	10 (27)	0,01

mmHg: Milímetros de mercurio; PaO₂: Presión parcial de O₂; PaCO₂: Presión parcial de CO₂ arterial; SatO₂: Saturación de O₂; EB+: Exceso de bases; HCO₃: Bicarbonato sérico.

Valores expresados como media y desviación estándar (±). [#]Número de casos y porcentaje (n; %). [^]Prueba T.

TABLA 4. Contexto de iniciación de la VNI y desenlace.

<i>Utilización inicial de la NIV (n = 43)[#]</i>	
UCI	15 (34,9)
Sala general de hospitalización	26 (60,5)
Departamento de emergencias	2 (4,7)
<i>Egreso hospitalario (n = 37)[#]</i>	
Uso crónico de VNI	35 (94,6)
Egreso a programa de internación domiciliaria	6 (16,2)
Inclusión a programa de cuidados paliativos	16 (37,2)
Directivas anticipadas y limitación terapéutica	12 (27,9)
<i>Mortalidad[#]</i>	
Fallecimientos con VNI en sala general	6 (13,9)
Fallecimientos con VNID a 28 días	2 (5,4)

[#]Número de casos y porcentaje (n; %)

TABLA 5. Mortalidad intrahospitalaria y características de los pacientes

Preguntas	Fallecidos n = 6	Sobrevivientes n = 37	p
Edad*	75 ± 11,1	67,3 ± 10,6	0,04
Inclusión al programa de cuidados paliativos [#]	4 (66,7)	12 (32,4)	0,001
Días totales de VNI en sala general	4,6 ± 4,1	13,8 ± 10,3	0,05
pH	7,30 ± 0,10	7,36 ± 0,07	0,11
PaCO ₂	67,8 ± 18,1	50,6 ± 11,8	0,007
PaO ₂	63,5 ± 10,6	75,6 ± 16,5	0,16
Diagnóstico de EPOC [#]	5 (83,3)	12 (32,4)	0,001
Directivas anticipadas en HCE [#]	6 (100)	11 (29,7)	0,01
Uso de opioides parenterales [#]	5 (83,3)	4 (10,8)	-
Uso de benzodiazepinas [#]	4 (66,7)	2 (5,4)	-

mmHg: Milímetros de mercurio; PaO₂: Presión parcial de O₂; PaCO₂: Presión parcial de CO₂; HCE: Historia clínica electrónica.

Valores expresados como media y desviación estándar (±). [#]Número de casos y porcentaje (n; %).

Chi-cuadrado para variables categóricas y prueba t para variables numéricas

DISCUSIÓN

Este análisis describe el uso de VNI en la planta de hospitalización de un hospital general en Argentina, y expone que la VNI se administró en EPOC, enfermedad neuromuscular, hipoventilación por obesidad e insuficiencia respiratoria (especialmente hipercápnica). Una proporción significativa estaba usando VNI_q, o bien, necesitó soporte ventilatorio al alta.

Algunos hospitales han desarrollado unidades de cuidados respiratorios especializados.^{13, 14} Si bien nuestro hospital no cuenta con este tipo de unidades, atendemos a un número considerable de candidatos a VNI fuera de UCI. Aunque las habitaciones de las salas generales carecen de monitoreo centralizado, se dispuso de una relación enfermera/

paciente de: 1:5, médicos residentes y kinesiólogos con turnos de atención activa las 24 h.

El número de camas de UCI limita el número de pacientes admitidos por insuficiencia respiratoria. En su estudio, Lapichino y cols. demostraron que existe una tendencia entre los intensivistas a dar prioridad a los pacientes quirúrgicos, sobre todo aquellos con patologías clínicas,¹⁵ particularmente cuando se esperan resultados desfavorables. Por otro lado, admitir casos menos graves o con patologías crónicas dentro la UCI implica riesgos (por ejemplo, infección, aislamiento, delirio, etc.) y aumenta los costos sanitarios.

La VNI en la sala de hospitalización general se practica hace más de una década. En un estudio italiano, el 56% de 756 pacientes fueron tratados con éxito con VNI (60% debido a exacerbación de

EPOC). Además, el 47% fueron derivados directamente desde urgencias.¹⁶ En nuestro centro, los pacientes que ya estaban adaptados a VNI recibieron prioridad para el ingreso en una sala general. Un pequeño porcentaje (7%) fueron transferidos a la UCI.

En muchas partes del mundo,¹⁴ los entornos de sala general no se consideran un lugar adecuado para VNI.⁴ Sin embargo, un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico,¹⁸ dirigido por Plant y cols., demostró la eficacia y seguridad de la VNI en sala general en EPOC con exacerbación y acidosis respiratoria leve (pH 7,30-7,35). Cuando la VNI es administrada por personal calificado, reduce la ocupación de UCI, la tasa de intubación y la mortalidad.¹⁸ En nuestra serie, por criterios de seguridad preestablecidos, el pH de ingreso (7,36) fue superior al de estudios similares.¹⁴⁻¹⁸

La exacerbación de EPOC ha sido la patología más analizada para el uso de VNI fuera de la UCI. Se ha sugerido que un diagnóstico distinto de EPOC sería predictivo de fracaso. Aún necesitan más experiencia para recomendar la VNI en sala en otras situaciones.

Los EPOC presentaron valores elevados de PaCO₂ e hipoxemia y necesitaron oxígeno suplementario y presiones de soporte más elevadas, aunque sin alcanzar los sugeridos por algunos autores.⁹ En comparación, los pacientes con ENM eran más jóvenes y tenían un IMC más bajo. El hecho de que muchos de ellos ya estuvieran recibiendo VNI_d puede explicar que este grupo presentara valores de PaCO₂ cercanos a la normalidad.

Además, fue posible identificar un grupo heterogéneo, conformado principalmente por obesos con hipoventilación alveolar; la mayoría de los cuales no habían sido diagnosticados antes del ingreso y se caracterizaron por IMC alto, acidosis respiratoria crónica (nivel alto de bicarbonato en sangre) y acidemia (exacerbación).

Los 37 pacientes sobrevivientes con VNI mostraron mínima desviación del pH al ingreso (7,36 vs. 7,30) y una PaCO₂ *más baja que los que fallecieron* (51 mmHg vs. 68 mmHg), lo que parecería indicar que estos últimos cursaban insuficiencia respiratoria grave. Además, en esta muestra la mayor parte de los pacientes utilizaba VNI domiciliaria, lo que significa que continuaron usando un soporte ventilatorio al que estaban acostumbrados. En este grupo, más del 80% no presentaban acidemia grave (pH < 7,35), por lo que hubiera sido discutible

utilizar recursos limitados del entorno de la UCI. En este sentido, es interesante que la existencia de un programa de ventilación no invasiva evitara el uso de recursos valiosos, escasos y costosos (cama de terapia intensiva) para pacientes con VNI_d, muchos de los cuales fueron hospitalizados por interurrencias y requirieron controles y exámenes complementarios de monitoreo con el fin de optimizar el soporte ventilatorio.

Casi la mitad de los pacientes utilizaron dispositivos de nivel I (básicos). Los dispositivos de soporte vital se utilizaron en ENM con mayor dependencia o necesidad de múltiples modos de ventilación.⁵ Aunque la PaCO₂ descendió con VNI y estuvo cerca de la normalidad al egreso (46 mmHg), no todos resolvieron la hipercapnia (10 pacientes egresaron con PaCO₂ > 45 mmHg). Cabe destacar que nuestro protocolo institucional involucra el seguimiento mediante un modelo de hospital de día en el que se prioriza el alta con soporte ventilatorio cuando se ha obtenido adaptación a la ventilación, parametrización básica confortable y mejoría del pH y la PaCO₂.

Nuestro modelo de atención, similar al que se utiliza en América del Norte y en algunos países europeos, incluye al kinesiólogo en el equipo responsable de implementar la VNI. Asimismo, el personal de enfermería puede detectar y resolver problemas e intolerancias.¹⁹

Según los datos de países desarrollados, una quinta parte de los tratamientos de VNI se inician en una sala general.²⁰ Sin embargo, las dificultades logísticas restringen su uso. En Europa, Australia y Nueva Zelanda, la escasez de personal e infraestructura son factores limitantes para su implementación.²¹⁻²⁵ Un estudio en 157 centros de 51 países de los cinco continentes mostró que el 66% de ellos usa VNI fuera de la UCI. La formación inadecuada y los recursos humanos limitados fueron las razones para no implementarla.²⁶

En América Latina, los datos son limitados. Una encuesta en quince hospitales de San Pablo, Brasil, mostró que el uso de VNI era mayor en hospitales privados, donde los kinesiólogos parecían estar más capacitados (100%) que los médicos (73%) y enfermeras (33%).²⁷

En Argentina, la información es escasa. Según Alonso y cols., hay regiones donde la VNI no se utiliza activamente²⁸ lo que podría interpretarse como un indicador de mala calidad sanitaria. Además, el modelo organizativo de cada centro

determina el uso de la VNI fuera de la UCI.²⁹⁻³¹ Nuestra institución cuenta con un hospital de día donde iniciamos la VNI,²⁹ que puede explicar diferencias con otras series.^{15, 18-20}

Muchos pacientes con cáncer avanzado o enfermedades progresivas no son candidatos para intubación endotraqueal o ventilación invasiva. Un estudio europeo evaluó la aceptabilidad y eficacia de la VNI vs. oxigenoterapia convencional para disminuir la disnea y la dosis de opiáceos. Los resultados sugirieron que la VNI es eficaz y confortable en pacientes con cáncer en etapa terminal.¹⁰

En nuestra serie, dos tercios de los pacientes con VNI y cuidados paliativos sobrevivieron y fueron dados de alta. Las muertes se produjeron en aquellos con directivas anticipadas para la limitación de los esfuerzos. Este hallazgo evidencia la complejidad de las decisiones al final de la vida en la insuficiencia respiratoria, la dificultad para predecir el desenlace y el papel de la VNI como “techo de tratamiento”, según Roberts y cols., en un estudio multicéntrico de casos de la vida real.³²

Azoulay y cols. realizaron un estudio prospectivo multicéntrico sobre el uso de VNI en pacientes terminales¹¹ en 54 centros de Francia y Bélgica. En 134 pacientes con “orden de no intubar” sobrevivientes al día 90 no hubo reducción de la calidad de vida. En nuestra serie, el 43% recibieron VNI concomitante con opiáceos y ansiolíticos. Sin embargo, este escenario se limita a centros especializados después de una discusión caso por caso sobre el alcance de los tratamientos. En todos los casos, la VNI solo debe continuarse si se tolera bien y si se obtiene un beneficio. De lo contrario, la disnea debe tratarse con otras medidas (por ejemplo, fármacos). Es necesario tener en cuenta que la VNI en algunas situaciones puede prolongar innecesariamente la vida.³³

Este estudio tiene muchas limitaciones, incluidas las inherentes a los estudios retrospectivos y debido a que se trata de un estudio de único centro con población heterogénea, lo que dificulta las comparaciones. Además, no se dispone de un grupo control y los pacientes con criterios de exacerbación grave en su mayoría tenían directivas anticipadas de limitación terapéutica.

La VNI se utilizó en el ámbito de la sala general, especialmente en EPOC, enfermedades neuromusculares y obesidad con hipoventilación, la mayoría de los cuales utilizaba modalidades de soporte ventilatorio antes de ser admitidos y que fueron dados

de alta con indicación de ventilación domiciliaria. Sin embargo, esta perspectiva nos da una idea del consumo de recursos en esta población específica en un escenario de la vida real.

Tanto el número de fracasos del tratamiento que requirieron ingreso en la UCI como la tasa de mortalidad intrahospitalaria fueron bajos. Las muertes se registraron en aquellos con instrucciones anticipadas sobre la limitación de los esfuerzos terapéuticos.

Conflictos de intereses

Ninguno para declarar.

Agradecimientos

Al equipo multidisciplinario de ventilación en sala general. Médicos: Josefina Pascua, Pablo Lucero, Bárbara Finn, Juan Ignacio Ramírez, Pablo Oyhamburu, Yael González y Fernando Di Tullio. Kinesiólogos respiratorios: Federico Melgarejo, Federico Pérez, Facundo Bianchini, Milagros Amedey, Romina Domínguez, Emanuel Di Salvo, Alejandra Sosa, Mauro del Bono, Ignacio Brozzi y Josefina Sáez de Regadera. A la enfermería de la sala general involucrada en el cuidado de estos pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Hill NS, Garpestad E, Schumaker G, Spoletini G. Noninvasive Ventilation for Acute Hypoxemic Respiratory Failure/ARDS – is There a Role? *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2017;45:332-4. <https://doi.org/10,5152/TJAR.2017,24,11,03>
- Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliott MW, Ram FS. Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003;326:185. <https://doi.org/10,1136/bmj.326,7382,185>
- Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. 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. <https://doi.org/10,7326/0003-4819-138-11-200306030-00007>
- Farha S, Ghamra ZW, Hoisington ER, Butler RS, Stoller JK. Use of noninvasive positive-pressure ventilation on the regular hospital ward: experience and correlates of success. *Respir Care* 2006;51:1237-43.
- McKim DA, Road J, Avendano M, et al; Canadian Thoracic Society Home Mechanical Ventilation Committee. Home mechanical ventilation: a Canadian Thoracic Society clinical practice guideline. *Can Respir J* 2011;18:197-215. <https://doi.org/10,1155/2011/139769>
- Hannan LM, Dominelli GS, Chen YW, Darlene Reid W, Road J. Systematic review of non-invasive positive pressure ventilation for chronic respiratory failure. *Respir Med* 2014;108:229-43. <https://doi.org/10,1016/j.rmed.2013,11,010>
- Masa JF, Corral J, Caballero C, Barrot E, et al. Non-invasive ventilation in obesity hypoventilation syndrome without

- severe obstructive sleep apnoea. *Thorax* 2016;71: 899-906. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208501>
8. Struik FM, Lacasse Y, Goldstein R, Kerstjens HM, Wijkstra PJ. Nocturnal non-invasive positive pressure ventilation for stable chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;2013:CD002878. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002878.pub2>
 9. Köhnlein T, Windisch W, Köhler D, et al. Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: a prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial. *Lancet Respir Med* 2014;2:698-705. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(14\)70153-5](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(14)70153-5)
 10. Nava S, Ferrer M, Esquinas A, et al. Palliative use of non-invasive ventilation in end-of-life patients with solid tumours: a randomised feasibility trial. *Lancet Oncol* 2013;14:219-27. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(13\)70009-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(13)70009-3)
 11. Azoulay E, Kouatchet A, Jaber S, Lambert J, Meziani F, Schmidt M, et al. Noninvasive mechanical ventilation in patients having declined tracheal intubation. *Intensive Care Med* 2013;39:292-301. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2746-2>
 12. Plant PK, Owen JL, Elliott MW. One year period prevalence study of respiratory acidosis in acute exacerbations of COPD: implications for the provision of non-invasive ventilation and oxygen administration. *Thorax* 2000;55:550-4. <https://doi.org/10.1136/thorax.55.7.550>
 13. Heili-Frades S, Carballosa de Miguel MD, Naya Prieto A, et al. Cost and Mortality Analysis of an Intermediate Respiratory Care Unit. Is It Really Efficient and Safe? *Arch Bronconeumol* 2019;55:634-41. <https://doi.org/10.1016/j.arbr.2019.06.008>
 14. Confalonieri M, Trevisan R, Demisar M, et al. Opening of a respiratory intermediate care unit in a general hospital: impact on mortality and other outcomes. *Respiration* 2015;90:235-42. <https://doi.org/10.1159/000433557>
 15. Iapichino G, Corbella D, Minelli C, et al. Reasons for refusal of admission to intensive care and impact on mortality. *Intensive Care Med* 2010;36:1772-9. <https://doi.org/10.1007/s00134-010-1933-2>
 16. Confalonieri M, Gorini M, Ambrosino N, et al; Scientific Group on Respiratory Intensive Care of the Italian Association of Hospital Pneumologists. Respiratory intensive care units in Italy: a national census and prospective cohort study. *Thorax* 2001;56:373-8. <https://doi.org/10.1136/thorax.56.5.373>
 17. Barbé F, Toghiani 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;9:1240-5. <https://doi.org/10.1183/09031936.96.09061240>
 18. Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000;355:1931-5. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)02323-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02323-0)
 19. Hill NS. Where should noninvasive ventilation be delivered? *Respir Care* 2009;54:62-70.
 20. Girou E, Brun-Buisson C, Taillé S, Lemaire F, Brochard L. Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema. *JAMA* 2003;290:2985-91. <https://doi.org/10.1001/jama.290.22.2985>
 21. Fernández-Vivas M, González-Díaz G, Caturla-Such J, et al. Utilización de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Estudio multicéntrico en unidades de cuidados intensivos [Use of non-invasive ventilation in acute respiratory failure. Multicenter study in intensive care units]. *Med Intensiva* 2009;33:153-60. [https://doi.org/10.1016/S0210-5691\(09\)71210-0](https://doi.org/10.1016/S0210-5691(09)71210-0)
 22. Ozsancak Ugurlu A, Sidhom SS, Khodabandeh A, et al. Where is Noninvasive Ventilation Actually Delivered for Acute Respiratory Failure? *Lung* 2015;193:779-88. <https://doi.org/10.1007/s00408-015-9766-y>
 23. Nasiłowski J, Szkulmowski Z, Migdał M, et al. Rozpowszechnienie wentylacji mechanicznej w warunkach domowych w Polsce [Prevalence of home mechanical ventilation in Poland]. *Pneumonol Alergol Pol* 2010;78:392-8. <https://doi.org/10.5603/ARM.27695>
 24. Hazenberg A, Cobben NA, Kampelmacher MJ, Rischen J, Wijkstra PJ. Chronische beademing in Nederland [Home mechanical ventilation in the Netherlands]. *Ned Tijdschr Geneesk* 2012;156(3):A3609.
 25. Garner DJ, Berlowitz DJ, Douglas J, et al. Home mechanical ventilation in Australia and New Zealand. *Eur Respir J* 2013;41:39-45. <https://doi.org/10.1183/09031936.00206311>
 26. Cabrini L, Esquinas A, Pasin L, et al. An international survey on noninvasive ventilation use for acute respiratory failure in general non-monitored wards. *Respir Care* 2015;60:586-92. <https://doi.org/10.4187/respcare.03593>
 27. Nápolis LM, Jeronimo LM, Baldini DV, Machado MP, de Souza VA, Caruso P. Availability and use of noninvasive ventilation in the intensive care units of public, private and teaching hospitals in the greater metropolitan area of São Paulo, Brazil. *J Bras Pneumol* 2006;32:29-34. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132006000100008>
 28. Alonso A, Schönfeld D, Lopez AM, Casas D, Violi JP, Penizotto M. Encuesta sobre el uso de Ventilación no invasiva en instituciones públicas y privadas Argentinas. Conociendo la realidad de su aplicación. *Rev Am Med Resp* 2018;4:223-30.
 29. Blanco M, Ernst G, Di Tullio F, et al. Monitoreo de la ventilación domiciliar crónica. Experiencia basada en un modelo de hospital de día. *Rev Am Med Resp* 2018; 3; 151-2.
 30. Leske V, Guerdile MJ, Gonzalez A, Testoni F, Aguerre V. Feasibility of a pediatric long-term Home Ventilation Program in Argentina: 11 years' experience. *Pediatr Pulmonol* 2020;55:780-7. <https://doi.org/10.1002/ppul.24662>
 31. Borsini E, Blanco M, Ernst G, Ursino R, Robaina G, Salvado A. Internaciones en pacientes con ventilación domiciliar crónica [Hospital admissions in patients with chronic home ventilation]. *Medicina (B Aires)* 2018;78:403-9.
 32. Roberts CM, Stone RA, Buckingham RJ, et al; National Chronic Obstructive Pulmonary Disease Resources and Outcomes Project implementation group. Acidosis, non-invasive ventilation and mortality in hospitalised COPD exacerbations. *Thorax* 2011;66:43-8. <https://doi.org/10.1136/thx.2010.153114>
 33. Tripodoro VA, Rabec CA, De Vito EL. Withdrawing noninvasive ventilation at end-of-life care: is there a right time? *Curr Opin Support Palliat Care* 2019;13:344-50. <https://doi.org/10.1097/SPC.0000000000000471>