

Uso de ventilación no invasiva luego de la discontinuación de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos

Eduardo Distéfano, Claudia Destefanis, Matías Gaggioli, Magdalena Botto, María Celeste Villafañe, Gretel Báez, Marcos Forcillo, Sebastián Bertozzi y Silvina Picón Fuster

RESUMEN

Introducción: la discontinuación de la ventilación mecánica invasiva en las Unidades de Cuidados Intensivos es un objetivo fundamental y primario, en pos de evitar las complicaciones asociadas a ella. El uso de ventilación no invasiva en este contexto resulta de utilidad en tres escenarios específicos: a) como prevención de fallo de extubación, b) como cambio de interface, c) en fallo instalado. No existe evidencia suficiente sobre el tiempo de uso habitual de la VNI en esta subpoblación, las variables que se utilizan para elegirla, las causas de fallo de la VNI y la mortalidad asociada en estos pacientes.

Objetivos: describir epidemiológicamente a los pacientes adultos con uso de VNI posextubación y su evolución hasta el alta hospitalaria. Describir la indicación de VNI, el tiempo de uso, las tasas de reintubación y mortalidad intrahospitalaria.

Materiales y métodos: cohorte retrospectiva de pacientes internados en la UCI de adultos del Hospital Italiano de San Justo que utilizaron VNI posextubación. A partir de la historia clínica electrónica se registraron variables epidemiológicas previas al ingreso en la UCI y datos evolutivos durante la internación. El período analizado abarca desde el 17 de diciembre de 2016 hasta el 01 de agosto de 2018.

Resultados: se incluyeron 48 pacientes en el presente estudio. La mediana de edad fue de 76 años (RIQ 62,75-83,25). El 58,33% eran hombres. El índice de comorbilidad de Charlson tuvo un valor de mediana de 5 (RIQ 3-6). Del total de pacientes reclutados, 33 utilizaron VNI como prevención de fallo de extubación (68,75%), 13 como cambio de interface (27,08%) y solo 2 como fallo instalado (4,16%). La mediana de días de uso de VNI fue 1 (RIQ 0-5) en prevención de fallo, 1 (RIQ 1-2) en cambio de interface y en fallo instalado 13,5 días (RIQ 8,75-18,25). Ocho pacientes fueron reintubados (16,66%). La mortalidad fue del 9,1% en el grupo de prevención de fallo y 7,7% en el grupo de cambio de interface, respectivamente. En cuanto al grupo que la usó a partir del fallo instalado, la tasa de mortalidad fue del 50% (total de dos pacientes).

Conclusiones: la VNI como método de discontinuación de la VMI se utiliza principalmente tanto para la prevención de fallo como para cambio de interfaz. El tiempo de uso de VNI posextubación es, en general, limitado. Se necesitan futuros trabajos que identifiquen las horas requeridas de uso de VNI posextubación.

Palabras clave: ventilación no invasiva, extubación, unidad de cuidados intensivos, mortalidad, reintubación.

USE OF NONINVASIVE VENTILATION AFTER DISCONTINUATION OF INVASIVE MECHANICAL VENTILATION IN ADULT PATIENTS ABSTRACT

Introduction: the discontinuation of invasive mechanical ventilation in the intensive care unit is a fundamental and primary objective, both of which aim to avoid the complications associated with it. The use of non-invasive ventilation in this context may follow three specific scenarios: a) as prevention of extubation failure, b) as interface change, c) in overt failure. There is not enough evidence on the time of use of NIV in this subpopulation, the variables used to guide its use, the causes of NIV failure and the associated mortality in these patients.

Objectives: to describe the use of NIV after extubation in adult critically ill patients. Further, we aim to describe the time of NIV use, the mortality and reintubation rate of each subgroup.

Materials and methods: retrospective cohort study including adult patients admitted to the ICU at Hospital Italiano de San Justo, who received NIV post-extubation. Using the electronic health database, epidemiological variables were recorded prior to admission to the ICU and follow-up data during the hospitalization. The period analyzed was from December 17, 2016 to August 1, 2018.

Results: 48 patients were included in the present analysis. Median age was 76 years (RIQ 62.75-83.25) and 58.33% were men. The Charlson comorbidity index had a median value of 5 (RIQ 3-6). Of the total number of patients recruited, 33 used NIV as prevention of extubation failure (68.75%), 13 as interface change (27.08%) and only 2 as overt extubation failure (4.16%). The median number of days of NIV use was 1 (RIQ 0-5) in failure prevention and 1 (RIQ 1-2) in the change of interface group. 8 patients were reintubated (16.66%). 9.1% and 7.7% of patients died in the groups that used NIV as prevention of extubation failure and change of interface respectively.

Conclusions: NIV is frequently used in adult patients following extubation in our centre. Further studies are warranted to depict the necessary time of use to better allocate resources within the intensive care unit.

Key words: non-invasive ventilation, extubation, intensive care unit, mortality, reintubation.

Rev. Hosp. Ital. B.Aires 2020; 40(3): 84-89.

Recibido: 8/04/19

Aceptado: 1/07/20

Hospital Italiano Centro Agustín Rocca (E.D., S.P.F., C.D., M.G., M.B., M.C.V., G.B., M.F., S.B., A.D.L.), Buenos Aires, Argentina. Hospital Dr. Ramón Carrillo (M.C.V.), Buenos Aires, Argentina. Hospital Municipal de Trauma y Emergencias Dr. Federico Abete (G.B.), Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: eduardo.distefano@hospitalitaliano.org.ar

INTRODUCCIÓN

La discontinuación de la ventilación mecánica invasiva (VMI) en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) es un objetivo fundamental y primario en pos de evitar las complicaciones asociadas a ella¹. El uso de la ventilación no invasiva (VNI) en este contexto cuenta con evidencia en tres escenarios específicos: a) como prevención de fallo de extubación, b) como cambio de interface, c) en fallo instalado²⁻⁶. En la literatura actual, un grupo específico de pacientes con patologías como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la insuficiencia cardíaca (IC) se ven beneficiados con esta terap utica⁷. No existe evidencia suficiente en la Argentina sobre la frecuencia y el tiempo de uso de la VNI en pacientes adultos posextubación. En adición, las variables que se emplean para guiar su uso y la evolución de los pacientes según la estrategia de VNI utilizada no han sido adecuadamente descriptas. Finalmente, resulta de interés también enunciar las causas de fallo de la VNI y la mortalidad en estos pacientes. Nuestro trabajo pretende describir el uso de VNI en pacientes adultos críticamente enfermos posextubación y su evolución posterior. Nuestro hospital y en particular el Servicio de Medicina Crítica utilizan este método en forma habitual, por lo cual es necesario analizar a los pacientes que requirieron su uso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo de pacientes internados en la Unidad de Cuidados Críticos (UCI) de adultos del Hospital Italiano de San Justo. Se analizaron los pacientes internados en la UCI que requirieron VNI en el proceso de desvinculación de la ventilación mecánica invasiva durante el período comprendido entre el 17 de diciembre de 2016 y el 01 de agosto de 2018. Los datos fueron recabados de la historia clínica electrónica a través de una ficha predefinida completada prospectivamente que se registra 3 veces por día, realizada por kines logos especialistas en cuidados respiratorios del Servicio de Rehabilitación y Cuidados Críticos del hospital. Se incluyeron, en forma consecutiva, todos los pacientes mayores de 18 años que ingresaron y requirieron VNI posextubación en su estadía en dicha  rea. Se excluyeron los pacientes con datos incompletos en la historia clínica necesarios para su análisis y los pacientes que tenían contraindicado su uso o con limitación terapéutica. Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, puntaje (*score*) de Charlson, antecedentes patológicos previos a la UCI, internación previa en UCI, fecha de ingreso en UCI, fecha de egreso de UCI, motivo de uso de ventilación mecánica invasiva, días totales de internación en área cerrada, diagnóstico de ingreso en UCI, fecha de intubación orotraqueal, cantidad de días de requerimiento de ventilación mecánica, fecha de fin de ventilación mecánica, fecha de

extubación, reinicio de ventilación mecánica, reintubación, cantidad de reintubaciones, motivos de uso de VNI posextubación inmediata (como prevención de fallo, como método de destete, con fallo instalado) fecha de inicio de VNI, fecha de fin de VNI, reinicio de VNI, días totales de uso de VNI, fallo y causas de fallo, alta vivo UCI.

El seguimiento de los pacientes incorporados al estudio se hizo desde el ingreso en UCI hasta el alta de dicho sector o mortalidad por todas las causas. La VNI se utiliza siguiendo la evidencia científica actual y un protocolo de implementación local.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas se expresaron como mediana e intervalo intercuartil 25-75% según corresponda. Las variables categóricas se expresaron como frecuencia absoluta y relativa. El análisis estadístico se realizó con el *software* R.

RESULTADOS

Se reclutaron 48 pacientes en el análisis. La mediana de edad fue de 76 años (RIQ 62,75-83,25). El 58,33% eran hombres. El  ndice de comorbilidad de Charlson tuvo un valor de mediana de 5 (RIQ 3-6).

Del total de pacientes reclutados, 33 utilizaron VNI como prevención de fallo de extubación (68,75%), 13 como cambio de interface (27,08%) y solo 2 con fallo instalado (4,16%).

Las características basales de esta población en estudio y el motivo de ingreso en UCI se detallan en el cuadro 1.

VNI como prevención de fallo

En nuestra población, los pacientes elegidos presentaban las siguientes características, las cuales están descriptas en la revisión de Villarejo y col.⁷:

Edad mayor de 65 años, 24 pacientes (n 24); antecedentes de insuficiencia cardíaca, 10 pacientes (n 10); más de una comorbilidad asociada, 32 pacientes (n 32); APACHE 2 mayor de 12 el día de la extubación, 33 pacientes (n 33); más de 1 prueba de respiración espontánea (PRE) fallida, 4 pacientes (n 4); PCO₂ mayor de 45 mm Hg a la media hora de la extubación, 1 paciente (n 1) y tos débil, 5 pacientes (n 5).

Como se observa, preponderaron en nuestra población el APACHE mayor de 12 el día de la extubación, el cual tuvo un valor de media de 17 (DE $\pm$ 4,94), más de una comorbilidad asociada, la edad > 65 años y la presencia de insuficiencia cardíaca.

Al momento de elegir la ventilación no invasiva como método de discontinuación de la ventilación mecánica invasiva como prevención de fallo de extubación, se tuvieron en cuenta distintas características que han sido descriptas en trabajos científicos que evaluaron subpoblaciones en las cuales se elegí este m todo^{8-11,26}.

Cuadro 1. Características de la población incluida en el análisis

Variable	n	%
Antecedentes al ingreso en UCI		
Cardiovasculares	35	72,9
Internación previa en UCI	20	41,7
Tabaquismo	19	39,6
Enfermedades metabólicas	25	52,1
Enfermedades respiratorias (11 EPOC)	16	33
Neurológicos	8	16,7
Oncológicos	9	18,7
Motivo de ingreso médico en UCI	36	75
– Shock séptico	9	18,7
– Shock cardiogénico	2	4,2
– Shock hipovolémico	1	2,1
– Neumonía	7	14,6
– EPOC reagudizada	3	6,2
– IRA	4	8,3
– Patología neurológica	5	10,4
– ICC	4	8,3
– HDA	1	2,1
– Abdomen agudo	1	2,1
Motivo de ingreso quirúrgico en UCI	12	25
– Cirugía abdominal	8	16,7
– Cirugía cardiovascular	3	6,2

ICC: insuficiencia cardíaca congestiva, HDA: hemorragia digestiva alta, UCI: unidad de cuidados críticos, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica, IRA: insuficiencia respiratoria aguda.

VNI como método de destete

El uso de VNI como método de destete de la ventilación mecánica, la cual es elegida luego de fallar la prueba de tubo en T (y a pesar de ello decidir la extubación a VNI), fue descrito a partir de tiempo de prueba de respiración espontánea previa a la extubación. Solo uno de los pacientes de este grupo realizó una prueba de tubo T de 90 minutos sin superarla, mientras que el resto no superó los 30 minutos de dicha prueba.

El 30,8% de los pacientes usaron VNI posextubación como cambio de interface por más de 48 horas, el 38,5% entre 12 y 48 horas, el 15,4% entre 6 y 12 horas y, por último, solo el 15,4% por menos de 6 horas.

VNI en fallo instalado

Al observar el uso de la VNI en este contexto, solo 2 pacientes recibieron esta terapéutica. Uno se extubó luego de una PRE exitosa, mientras que el segundo fue en contexto de autoextubación, ambos mayores de 65 años con más de 1 comorbilidad asociada. Uno de ellos presentó un APACHE > 12 el día de la extubación.

Las características basales y motivos de ingreso en UCI acorde con los distintos métodos de uso de VNI en posextubación inmediata se detallan en los cuadros 2 y 3.

MORTALIDAD EN UCI

Mortalidad en Grupo prevención de fallo

Al observar la mortalidad en esta población vemos que, en el grupo extubación por prevención de fallo, hubo un 9,1% (n 3). La causa de ingreso en UCI de los pacientes que fallecieron fue shock séptico (n 2) y posquirúrgico abdominal (n 1). Todos tenían edad > 65 años, más de 1 comorbilidad asociada, APACHE 2 al día de la extubación > 12; además, 2 de los 3 pacientes presentaban tos débil.

Cuadro 2. Comparación de variables según el método de uso de VNI posextubación inmediata

Variable	Total	Prevención de fallo	Cambio de interface	Fallo instalado
EDAD	76 (62,75-83,25)	76 (64-84)	77 (62-83)	71,5 (71,25-71,75)
CHARLSON	5 (3-6)	5 (3-6)	5 (3-6)	4 (3,50-4,50)
DÍAS DE VMI	5,50 (3-9,25)	6 (4-9)	4 (3-10)	5 (3,50-6,50)
DÍAS DE VNI	1,50 (0,75-4)	1 (0-5)	1 (1-2)	13,50 (8,75-18,25)
DÍAS DE UCI	14,50 (9-23,25)	15 (9-24)	13 (8-19)	29 (18-40)

Valores medidos en mediana y rango intercuartílico.

Cuadro 3. Motivos de ingreso en UCI según cada método de uso de VNI posextubación inmediata

Motivo de ingreso	Prevención de fallo (n;%)	Cambio de interface (n;%)	Fallo instalado (n;%)
SHOCK (Séptico/Cardiogénico /Hipovolémico)	10 (83%)	2 (17%)	-
NAC	2 (28,57%)	4 (57,14%)	1 (14,28%)
PATOLOGÍA NEUROLÓGICA	3 (60%)	1 (20%)	1 (20%)
IRA	1 (25%)	3 (75%)	-
ICC	4 (100%)	-	-
EPOC REAGUDIZADO	1 (33,33%)	2 (66,66%)	-
HDA	1 (100%)	-	-
ABDOMEN AGUDO	1 (100%)	-	-
POP CARDIOVASCULAR	3 (100%)	-	-
POP ABDOMINAL	7 (87,5%)	1 (12,5%)	-

NAC: neumonía adquirida en la comunidad, HDA: hemorragia digestiva alta, POP: posoperatorio, IRA: insuficiencia renal aguda, ICC: insuficiencia cardíaca congestiva.

Mortalidad en Grupo cambio de interface

En este grupo, la mortalidad hospitalaria fue de 7,7% (n 1).

Mortalidad en Grupo fallo instalado

La población que utilizó VNI en fallo instalado tuvo mortalidad en uno de los dos pacientes que lo utilizaron, el cual tenía 71 años, un Charlson de 3 y el motivo de ingreso en UCI una neumonía.

REINTUBACIÓN

En la población analizada encontramos que 8 pacientes fueron reintubados (16,66%), luego de ser extubados a VNI y 6 de ellos reiniciaron la VNI tras ser desvinculados de esta como intento de soporte ventilatorio para evitar la reintubación.

El motivo de ingreso fue médico en 6 (75%) y quirúrgico en 2 (25%).

Las causas por las que fallaron el reinicio de soporte ventilatorio no invasivo fueron empeoramiento del sensorio o agitación con intolerancia a la VNI (n 4), ausencia de mejoría del pH (n 1) e hipoxemia (n 1).

En total, 3 de estos pacientes fallecieron y 4 requirieron ser traqueostomizados (tres pudieron ser desvinculados definitivamente de la ventilación mecánica y luego decanulados exitosamente).

DISCUSIÓN

En nuestro trabajo describimos el uso de la VNI posextubación como discontinuación de la ventilación mecánica

invasiva; dos de los tres métodos en los cuales se utiliza comúnmente (VNI prevención de fallo y método de destete) prevalecen en su uso. Existe evidencia científica que apoya su empleo, ya que el uso temprano de ventilación no invasiva evita la insuficiencia respiratoria después de la extubación y disminuye la mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos entre los pacientes con mayor riesgo de fallar en la extubaci n⁸⁻¹⁷.

El 42% del tiempo de uso de ventilación mecánica de un paciente en UCI se destina al proceso de discontinuación de la ventilación mec nica¹⁸, por lo cual utilizar la VNI en este escenario buscando reducir las complicaciones asociadas al uso prolongado de la ventilación invasiva es de vital necesidad. Los retrasos innecesarios en este proceso de interrupción aumentan la tasa de complicaciones de la ventilación mecánica (p. ej., neumonías asociadas a la ventilación mecánica o lesiones en la vía aérea), así como el costo económico por el recurso utilizado^{1,2,18}.

Se pudieron describir los antecedentes en UCI de nuestra población y se detalló el motivo de ingreso en ella, logrando datos sobre distintas poblaciones y su evolución hasta el alta de la UCI. De los pacientes que ingresaron con insuficiencia respiratoria ya sea en contexto de shock, neumonía, insuficiencia cardíaca y EPOC reagudizado, el uso de VNI como prevención de fallo y método de destete fue del 51% y 85%, respectivamente. Como sabemos, la VNI se ha utilizado para facilitar la extubación temprana en quienes ingresaron por episodios de insuficiencia respiratoria aguda y para evitar la intubación cuando la condición

de un paciente se deteriora después de la extubación. En la primera instancia se usa después de la extubación en pacientes que no cumplen con los criterios estándar de extubación o presentan criterios de fallo de esta, basándose en la presunción de que los resultados pueden mejorarse al evitar las complicaciones de la intubación prolongada⁷. El primer ensayo controlado para probar esta idea incluyó a 50 pacientes con EPOC que habían sido intubados durante 48 horas y habían fallado en un ensayo de tubo en T. Veinticinco pacientes fueron asignados al azar a VNI después de extubación temprana y los 25 pacientes restantes permanecieron intubados y fueron destetados gradualmente utilizando presión soporte y ensayos diarios de respiración espontánea. Los pacientes asignados al azar para recibir VNI tuvieron mejores resultados como tasa de destete, duración de ventilación mecánica y estadía en UCI^{4,8}. Nuestra población requirió 5,5 días de ventilación mecánica invasiva y 1 día de VNI de mediana de uso como método de extubación, tanto en el grupo prevención de fallo como en el de cambio de interface. Este dato no se informa en la bibliografía actual, salvo por recomendaciones que van desde el uso de 6-8 horas hasta llegar a 48 horas de uso de acuerdo con algunos trabajos que estudiaron ciertas poblaciones en particular⁷.

Sería necesario identificar cuántas horas de VNI posextubación en total requeriría un paciente en destete (*weaning*) sin correr el riesgo de sobreuso.

El ensayo aleatorizado y controlado de Girault Daudenthun, Chevron y cols.¹² acerca de 33 pacientes con insuficiencia respiratoria aguda o crónica abordó la cuestión de la VNI como una técnica de extubación sistemática. Los pacientes asignados al azar a la extubación temprana y a VNI tuvieron una duración más corta de la ventilación mecánica invasiva que los del grupo de control intubado (4,56 frente a 7,69 días, respectivamente; $p < 0,05$), pero la duración total de la ventilación mecánica (incluida la VNI) fue, en realidad, mayor en el grupo VNI (16,1 vs. 7,69 días, respectivamente; $p < 0,0001$).

En nuestro estudio logramos identificar al paciente mediante un protocolo de discontinuación de la ventilación invasiva, realizamos pruebas diarias de desconexión y decidimos la extubación a VNI. Estos puntos son los mismos a partir de los cuales Ely y cols.¹⁹ demostraron reducir los días de ventilación mecánica, las complicaciones asociadas a su uso y sus costos. Además publicaron los resultados de este protocolo impulsados por profesionales de la salud que utilizaron un procedimiento de detección diaria seguido de una prueba de ventilación espontánea en aquellos pacientes que cumplían con los criterios de inclusión de uso de VNI en *weaning*. Aunque los 151 pacientes tratados con el protocolo tenían una gravedad de enfermedad más alta que los 149 sujetos del grupo control, fueron destetados del ventilador 1,5 días antes (con 2 días menos de destete), tuvieron un 50% menos de complicaciones relacionadas

con el ventilador y un costo promedio de atención en UCI que fue menor.

En un ensayo un poco más grande, con una población de pacientes más diversa, Kollef y cols.²⁰ utilizaron tres protocolos diferentes impulsados por el personal de salud y mostraron que la duración media de la ventilación mecánica podría reducirse en 30 horas. Finalmente, Marelich y cols. mostraron que la duración del soporte mecánico de ventilación podría reducirse casi un 50% utilizando protocolos dirigidos por enfermeras y terapeutas²¹.

En los pacientes que usaron VNI posextubación como prevención de fallo pudimos identificar las variables presentes a partir de las cuales elegimos este método basados en la revisión realizada por Villarejo y cols.⁷ y encontramos que aquellos pacientes que tuvieron peor evolución y requirieron reintubación orotraqueal tenían todas estas variables presentes: edad elevada, más de 1 comorbilidad asociada, APACHE 2 al día de la extubación > 12 , tos débil y Charlson > 3 .

El grupo de prevención de fallo en nuestro trabajo fue en total de 33 pacientes. Existe evidencia que apoya el uso de VNI en este grupo para evitar la reintubación por presentar criterios de fallo. La falla de la extubación ocurre en el 5 al 20% de las extubaciones planificadas²², en el 40 al 50% de las extubaciones no planificadas²³, y se ha asociado con una tasa de mortalidad del 43% en comparación con solo el 12% en aquellos pacientes que tuvieron éxito después de la extubación²².

Otro estudio descubrió que 30 pacientes EPOC con insuficiencia respiratoria hipercápnica que habían sido tratados con VNI requirieron menos frecuencia de reintubación (20% frente a 67%, respectivamente; $p < 0,05$) y tuvieron estadías en UCI más cortas que 30 sujetos de control históricamente emparejados²⁴.

En el grupo de cambio de interface, la edad elevada y el Charlson > 3 estaba presente en aquellos que tuvieron mala evolución.

Por último, el grupo de fallo instalado fue usado solo en 2 pacientes y tuvo alto porcentaje de mortalidad tal cual lo esperado^{1,17,25}.

Limitaciones

Como debilidad del estudio se puede señalar que no hemos realizado seguimiento al alta hospitalaria ni posterior a ella. Más aún, podemos mencionar que se realizó sobre una base de datos secundaria del Hospital Italiano de Buenos Aires; sin embargo, esta permite una disponibilidad de amplia cantidad de datos sobre los antecedentes de ingreso en UCI y su evolución y seguimiento hasta el alta de UCI registrando todas las variables posibles de evolución reduciendo los potenciales sesgos de información. Cabe mencionar que se utilizaron amplios criterios de inclusión: todos aquellos que ingresaron en UCI y requirieron VNI posextubación, intentando evitar incurrir en sesgo de selección diferenciales.

CONCLUSIÓN

La VNI como método de discontinuación de la VMI fue utilizada mayormente como prevención de fallo y cambio de interface en nuestra cohorte de pacientes adultos críticamente enfermos. El tiempo de uso de VNI posextubación en este contexto nos permitió objetivar un valor puntual que servirá como primer paso para próximos trabajos que identifiquen las horas requeridas de uso evitando así su sobre so.

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

- Esteban A, Anzueto A, Frutos F, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: A 28-day international study. *JAMA*. 2002; 287:345-55.
- MacIntyre NR, Cook DJ, Ely EW Jr, et al. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine. *Chest*. 2001; 120(6 Suppl):375S-95S.
- vans TW. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine: non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Organised jointly by the American Thoracic Society, the European Respiratory Society, the European Society of Intensive Care Medicine, and the Société de R animation de Langue Française, and approved by the ATS Board of Directors, December 2000. *Intensive Care Med*. 2001;27(1):166-178.
- Liesching T, Kwok H, Hill NS. Acute applications of noninvasive positive pressure ventilation. *Chest*. 2003; 124:699-713.
- Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, et al. Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive-pressure ventilation? A systematic review of the literature. *Ann Intern Med*. 2003; 138:861-70.
- Nava S, Carbone G, DiBattista N, et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema. A multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 168:1432-7.
- Villarejo F, R os F, Rodríguez La Moglie R, Apeztegu  C. VNI en el proceso de discontinuación de la ventilación mecánica. *Medicina Intensiva*. 2007; 24(1):20-8.
- Nava S, Ambrosino N, Clini E, et al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998; 128:721-8.
- Nava S, Gregoret C, Fanfulla F, et al. Noninvasive ventilation prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005; 33: 2465-70.
- Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure. A randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 168:70-6.
- Ferrer M, Valencia M, Nicol s JM, et al. Early Noninvasive Ventilation Averts Extubation Failure in Patients at Risk. A Randomized Trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006; 173:164-70.
- Girault C, Daudenthun I, Chevron V, et al. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute on-chronic respiratory failure. A prospective, randomized controlled study. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999; 160:86-92.
- Kilger E, Briegel J, Haller M, et al. Effects of noninvasive positive pressure ventilatory support in non-COPD patients with acute respiratory insufficiency after early extubation. *Intensive Care Med*. 1999; 25:1374-80.
- Quinnell TG, Pilsworth S, Shneerson JM, et al. Prolonged Invasive Ventilation Following Acute Ventilatory Failure in COPD. Weaning Results, Survival, and the Role of Noninvasive Ventilation. *Chest*. 2006; 129:133-9.
- Hilbert G, Gruson D, Portel L, et al. Noninvasive pressure support ventilation in COPD patients with postextubation hypercapnic respiratory insufficiency. *Eur Respir J*. 1998; 11:1349-53.
- Keenan SP, Powers C, McCormack DG, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress. A randomized controlled trial. *JAMA*. 2002; 287:3238-44.
- Esteban A, Frutos Vivar F, Ferguson ND, et al. Noninvasive Positive-Pressure Ventilation for Respiratory Failure after Extubation. *N Engl J Med*. 2004; 350:2452-60.
- Esteban A, Frutos Vivar F, Tobin M, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med*. 1995; 332:345-50.
- Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med*. 1996; 335:1864-9.
- Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 1997; 25:567-74.
- Marellich GP, Murin S, Battistella F, et al. Protocol weaning of mechanical ventilation in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest*. 2000; 118:459-67.
- Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*. 1997; 112:186-92.
- Chevron V, Menard JF, Richard JC, et al. Unplanned extubation: risk factors of development and predictive criteria for reintubation. *Crit Care Med*. 1998; 26:1049-53.
- Meduri GU, Turner RE, Abou-Shala N, et al. Noninvasive Positive pressure ventilation via face mask: first-line intervention in patients with acute hypercapnic and hypoxemic respiratory failure. *Chest*. 1996; 109:179-93.
- Demoule A, Girou E, Richard J, et al. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation. *Int Care Med*. 2006; 32:1756-65.
- Thille AW, Muller G, Gacouin A, et al. Effect of Postextubation High-Flow Nasal Oxygen With Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen Alone on Reintubation Among Patients at High Risk of Extubation Failure: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019; 322(15):1465-75.