

Implementación de un protocolo para la separación de la ventilación mecánica de pacientes graves, dirigido por enfermeros intensivistas

Implementation of a Protocol for Separation of Mechanical Ventilation in Critically Ill Patients Managed by Intensive Care Nurses

Isabel Mayré Miranda González¹, Bernardo Enrique Fernández Chelala², Alain Cruz Portelles³, Kenia Pérez Reyes¹, Arianna Góngora Trujillo¹

1. Licenciada en Enfermería. Especialista de Primer Grado en Enfermería Intensiva y Emergencias. Instructor. Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin. Holguín. Cuba.

2. Máster en Ciencias. Especialista de Primer Grado en Medicina Interna y de Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Instructor. Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin. Holguín. Cuba.

3. Máster en Ciencias. Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral y de Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Asistente. Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin. Holguín. Cuba.

RESUMEN

Introducción: la aplicación de protocolos de separación de la ventilación mecánica parece ser ventajosa aunque los resultados reportados son contradictorios.

Objetivo: introducir y evaluar la eficacia de un protocolo de destete dirigido por enfermeros intensivistas para disminuir la letalidad y la duración de la ventilación mecánica.

Métodos: se realizó un estudio cuasi experimental (modalidad antes y después) en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Lenin de Holguín entre noviembre de 2009 y abril de 2010. Se evaluaron 135 pacientes consecutivos que recibieron ventilación mecánica invasiva >24 h; se

excluyeron aquellos con lesiones medulares por encima de C₄ y los enfermos terminales. Los pacientes estables clínica y gasométricamente fueron incluidos en el protocolo de separación de la ventilación mecánica. Una hora después de iniciarse el ensayo de ventilación espontánea, se aplicó el índice de respiraciones rápidas superficiales (IRRS) y se consideró exitoso el destete después de 24 h respirando espontáneamente. Las variables discretas se compararon con la prueba de Chi cuadrado y las continuas con t-Student para $\alpha=0,05$.

Resultados: de 135 pacientes evaluados, 66 fueron incluidos. El 65,2 % eran hombres, la edad media fue de $59,4\pm 16,9$ años y tenían menor APACHE II ($19,9\pm 8,0$ vs. $25,4\pm 7,1$, $p<0,001$) que los que no se incluyeron. La primera causa de ventilación mecánica fue el coma. La separación fue exitosa en el 81,8 % aplicando el protocolo ($p<0,001$). El IRRS no mostró diferencias entre los que fueron separados exitosamente y el resto. Durante la implementación del protocolo se redujo la duración de la VM ($6,8\pm 5,9$ vs. $5,4\pm 4,5$ días, $p=0,035$) y la letalidad disminuyó aunque sin diferencias significativas ($66,9$ % vs. $57,8$ %, $p=0,18$).

Conclusiones: la introducción del protocolo permitió disminuir la duración de la VM pero no la letalidad en ventilados.

Palabras clave: ventilación mecánica, cuidados intensivos, destete, letalidad, índice de respiraciones rápidas superficiales.

ABSTRACT

Introduction: the implementation of protocols for weaning from mechanical ventilation (MV) seems to be advantageous although results are contradictory.

Objective: to introduce and evaluate a weaning from MV protocol directed by for intensive care nurses to decrease lethality and MV duration.

Methods: a quasi-experimental research with the patients admitted at Intensive Care Unit from V. I. Lenin General University Hospital between November 2009 and April 2010 was performed. One hundred and five consecutive invasive ventilated patients for more than 24 hours were evaluated. Patients with medullary lesion above C₄ and those in terminal stage were excluded. A protocol based on rapid-shallow-breathing index measured one hour after the patient had been removed from MV was evaluated. Categorical variables were compared with Chi squared test and continuous variables with t-Student.

Results: of 135 evaluated patients, 66 were included. 65.2 % were males with a mean age of 59.4 ± 16.9 years and lower APACHE II (19.9 ± 8.0 vs. 25.4 ± 7.1 , $p<0.001$). The first cause of MV was coma. Successful weaning using the protocol was observed in 81.1 % ($p<0.001$). Rapid-shallow-breathing index did not show significant differences between the successful weaned patients and the rest ones. Although the duration of MV was lower (6.8 ± 5.9 vs. 5.4 ± 4.5 days,

$p=0.035$) during the protocol implementation period compared with the six previous months, lethality showed no significant differences (66.9% vs. 57.8 %, $p=0.18$).

Conclusions: the introduction of this protocol allowed to diminish the duration of MV but did not improve lethality between ventilated patients.

Keywords: mechanical ventilation, intensive care, weaning, lethality, rapid-shallow breathing index.

INTRODUCCIÓN

El acto de ventilar mecánicamente culmina cuando el paciente es separado exitosamente de la ventilación mecánica (VM) y eventualmente extubado. Entre el 5 % y el 13 % de estos pacientes requieren de soporte ventilatorio prolongado^{1, 2}. La incidencia de enfermedades que demandan de VM prolongada se incrementa en todo el mundo³ y el objetivo del tratamiento para cada uno de estos pacientes es la liberación rápida y segura del ventilador mecánico. La demora en este proceso se asocia con un incremento significativo de la morbilidad, la mortalidad y los costos hospitalarios^{4, 5}.

La separación de la VM (*weaning*) debe iniciarse tan pronto la causa que motivó iniciarla desaparezca o mejore y el paciente esté estable. Tradicionalmente se consideraba que la disminución gradual del soporte de la VM era el método más adecuado para garantizar una separación segura de la VM. Este concepto es intuitivo y conduce al empleo de varias modalidades y métodos de ventilación en los que se disminuye gradualmente el soporte de la ventilación.

Sin embargo, en la década de los 90 del pasado siglo, varios autores demuestran que el intento de separación empleando ventilación mandatoria intermitente (*IMV*) puede prolongar de forma significativa el proceso de separación y que los ensayos de ventilación espontánea constituyen un método superior de separación ya que los pacientes que son manejados con este método son extubados más rápidamente^{4, 6}.

Estos elementos conducen, más recientemente, al diseño de protocolos de separación del ventilador⁷⁻⁹. El paso inicial de cualquier protocolo de separación es la evaluación diaria de los pacientes que están aptos para ser separados con el empleo de numerosos parámetros. Para

lograr esto, en cada paciente ventilado debe ser descontinuada diariamente la sedación para permitir un estado neurológico óptimo y realizar la evaluación⁶.

La aplicación de protocolos de separación de la VM practicados por fisioterapeutas o enfermeros especializados son ampliamente recomendados como un estándar de actuación en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) ^{10,11}. Muchos estudios recientes demuestran que estos algoritmos son superiores a los dirigidos por médicos, independientemente del método que se emplee aunque otros autores no están de acuerdo^{12, 13}.

En la UCI del Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin de Holguín se ventila un alto número de pacientes con una letalidad del 48,2 %. El proceso de separación de los pacientes no está completamente protocolizado y se efectúa generalmente, después de la discusión médica y con el método que la intuición del médico considere más correcta.

Teniendo en cuenta que la elevada letalidad por VM reportada en dicha UCI, está motivada en algunos casos por la duración prolongada de la VM, y conociendo por el reporte de otros autores sobre las ventajas de los protocolos de ventilación espontánea para facilitar la separación del ventilador, se parte de la hipótesis de que la implementación de un protocolo de separación de la VM mediante un ensayo de ventilación espontánea facilitaría la separación de la VM, se propone como objetivo primario introducir y evaluar el siguiente proyecto investigativo dirigidos por enfermeros intensivistas en la UCI del hospital entre noviembre de 2009 y abril de 2010 para disminuir la duración de la VM y la letalidad entre los pacientes ventilados.

MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi experimental (tipo antes y después) en la UCI del Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin de Holguín que incluyó 135 pacientes (universo de estudio) que recibieron VM por más de 24 h en la unidad, que ellos o sus representantes legales hubieran aceptado participar en el estudio previo consentimiento informado y que no presentaran ninguna de las situaciones siguientes: lesiones medulares por encima de C₄, inestabilidad hemodinámica o respiratoria, padecimientos en estadio final en los que se instauró equivocadamente la VM invasiva, enfermedades degenerativas del sistema nervioso central, posoperatorio inmediato de cirugía electiva de alto riesgo no complicada o muerte encefálica. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución.

Los datos fueron obtenidos diariamente en un formulario hasta el egreso del paciente de la UCI una vez que era incluido en el estudio por el investigador principal. Se analizaron variables

sociodemográficas: edad y sexo; clínicas: APACHE II al ingreso, causa que motivó la instauración de la VM, duración de la VM (en días), resultado del ensayo de ventilación espontáneo (exitoso: cuando el paciente podía mantenerse ventilando por más de 24 h, o fallido: cuando era necesario reacoplar al paciente a la VM por fracaso en el ensayo de ventilación espontánea), estado al egreso de la UCI (vivos o fallecidos), letalidad por VM e IRRS.

Para la realización del IRRS se divide la frecuencia respiratoria (FR) tomada en un minuto entre el volumen tidal promedio medido en litros (rpm/L) obtenido al acoplar un espirómetro de Wright al tubo orotraqueal con *cuff* insuflado. La maniobra se repitió en tres ocasiones y se determinó el promedio para disminuir el error de medición. Se consideró un punto de corte del IRRS de 105 para los pacientes menores de 65 años y de 95 para el resto según recomendaciones de los autores⁸. Cuando el IRRS era menor que estas cifras se procedió a completar el protocolo de separación. Se consideró una separación exitosa de la VM cuando el paciente era capaz de ventilar espontáneamente durante al menos 24 h sin necesidad de ser reventilado. La letalidad en ventilados se calculó al dividir el número de casos ventilados fallecidos entre el total de ventilados en el periodo multiplicado por 100.

Una vez determinados los casos listos para iniciar el ensayo de ventilación espontánea, el enfermero(a) colocaba al paciente en posición Fowler (45°), se aspiraban las secreciones traqueales si era necesario, se explicaba el proceso de separación, se brindaba apoyo psicológico y se procedía a desconectar del respirador. Siempre se mantenía monitorización clínica y electrónica continua y se administraba oxígeno de 3–5 L/min a través de un catéter o un tubo en T. Una hora después se procedía a medir el IRRS a menos que aparecieran los signos de fracaso del protocolo en cuyo caso el paciente era reacoplado y se consideraba fallida la prueba.

Para considerar iniciar el protocolo de ventilación espontánea el paciente debía reunir los siguientes requisitos:

- Parámetros clínico – metabólicos: tose adecuadamente, ausencia de secreciones traqueales abundantes, enfermedad que motivó la ventilación resuelta o en vías de resolución, afebril, estabilidad cardiovascular (frecuencia cardiaca (FC) ≤ 140 lpm, presión arterial sistólica (PAS): 90-160 mmHg con dosis mínima de vasopresores o sin ellos), FR ≤ 35 rpm, y compensados metabólicamente (nutricional, hidro-electrolítico, y de la glicemia).
- Estado neurológico adecuado: ausencia de sedación, relajación muscular o alteración grave de conciencia.
- Gasométricos: oxigenación adecuada: saturación arterial de oxígeno (SaO₂) ≥ 90 % con fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) $\leq 0,4$ o presión arterial de oxígeno (PaO₂)/FiO₂ ≥ 150

mmHg, presión positiva al final de la espiración (PEEP) ≤ 8 cm H₂O, no acidosis respiratoria significativa (pH < 7,32).

- Espirométricos: presión inspiratoria máxima (PIM) $\leq -20 - -25$ cm H₂O, volumen tidal (VT) > 5 mL/kg, capacidad vital (CV) > 10 mL/Kg e IRRS < 105 rpm/L (o < 95 rpm/L en los mayores de 65 años).

Se consideró fallido el ensayo de ventilación espontánea cuando aparecieron las siguientes alteraciones:

- Clínicas: agitación y ansiedad, alteraciones del estado mental, diaforesis, cianosis, incremento del trabajo respiratorio (incremento de la actividad muscular respiratoria, disnea: FR > 35 rpm o aumento ≥ 50 %), arritmias cardiacas, FC > 140 lpm o incremento ≥ 20 %, PAS > 180 mm Hg o incremento ≥ 20 %, PAS < 90 mm Hg.
- Gasométricas: PaO₂ $\leq 50-60$ mm Hg con FiO₂ $\geq 0,5$ o SaO₂ < 90 %, presión arterial de CO₂ (PaCO₂) > 50 mm Hg o un incremento en la PaCO₂ > 8 mm Hg, pH < 7,32 o una disminución en el pH $\geq 0,07$.
- Espirométricas: IRRS > 105 rpm/L o > 95 rpm/L en los mayores de 65 años.

Algunos pacientes requirieron de la realización de traqueostomía por determinadas situaciones para facilitar el proceso de separación.

Análisis estadístico: Las variables discretas (sexo, enfermedad que motivó iniciar la VM, resultado del ensayo de ventilación espontánea y estado al egreso) se muestran como número y porcentaje y las diferencias entre los grupos se compararon con la prueba de Chi cuadrado (χ^2) con corrección de Yates; las continuas (edad, duración de la VM, APACHE II y letalidad en ventilados) se muestran como media y desviación estándar ($\bar{x} \pm s$) y se compararon con t-Student para $\alpha = 0,05$. Para el cálculo de los estadígrafos se utilizó el programa SPSS 15.0.0 (SPSS Inc. Chicago, IL).

RESULTADOS

De un total de 135 casos inicialmente evaluados para aplicar el protocolo, 66 individuos (48,9 %) cumplieron con los criterios para ser incluidos en el protocolo de separación de la VM. La edad media de la muestra fue de $59,4 \pm 16,9$ años. El APACHE II medio al ingreso fue inferior en el grupo que cumplió los criterios de separación ($19,9 \pm 8,0$ vs. $25,4 \pm 7,1$, $p < 0,001$). En ambos grupos predominó el sexo masculino (65,2 % con criterios de separación y el 53,6 % sin criterios de separación, $p > 0,05$). La edad media fue igual en ambos grupos ($59,4 \pm 16,9$) ([tabla I](#)).

Tabla I. Características generales de la muestra

Variables	Con criterios de separación	Sin criterios de separación	p
Total de casos (n=135) (No.	66 (48,9)	69(51,1)	0,93
Sexo masculino (No. /%)	43(65,2)	37(53,6)	0,24
Edad (x±s)	59,4±16,9	59,4±16,9	1,00
APACHE II (x±s)	19,9±8,0	25,4±7,1	<0,001

Fuentes: formulario de recogida de datos x±s: media/desviación estándar

Una vez aplicado el protocolo sugerido en el método del presente trabajo se encontró que el 81,8 % (54 casos) de los 66 pacientes pudo ser separado exitosamente, mientras que en el resto hubo que reiniciar la VM nuevamente por fallo de destete ([tabla II](#)).

Las principales causas que motivaron iniciar la ventilación mecánica fueron el coma en 43 pacientes (65,2 %) y el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) con 12 pacientes (18,2 %). En los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) e insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) se pudo lograr el 100 % de éxito con el protocolo. El IRRS medio obtenido en los pacientes incluidos en el protocolo fue inferior entre los pacientes destetados exitosamente (60,2 ± 22,2 vs. 76,3 ± 28,4; p=0,034) ([tabla II](#)).

Tabla II. Pacientes según el resultado del primer intento de separación de la ventilación mecánica

Variables	Éxito	Fracaso	p
Total (No /%)	54(81,8)	12(18,2)	<0,001
Causa que motivó la VM (No. /%)	---	---	---
Coma (43/65,0)	35 (53)	8 (12,1)	0,024
SDRA (12/18,2)	9 (13,6)	3 (4,5)	0,69
EPOC (6/9,1)	6 (9,1)	0 (0)	0,63
ICC (3/4,5)	3 (4,5)	0 (0)	0,92
Otras causas (2/3,0)	1 (1,5)	1 (1,5)	0,19
IRRS (x±s)	60,2±22,2	76,3±28,4	0,034

Fuentes: formulario de recogida de datos x±s: media/desviación estándar

Después de aplicar el protocolo se comparó la duración de la VM y la letalidad con un periodo de tiempo previo igual al evaluado ([tabla III](#)). A pesar de que el total de fallecidos (77/67 % vs. 78/57,8 %, p=0,17) en ambos periodos fue similar, la duración de la VM disminuyó en el semestre donde se aplicó dicho protocolo: 6,8±5,9 días vs. 5,4±4,5 días, p=0,035. Aunque la

letalidad por VM después de la aplicación del protocolo (noviembre-abril) fue menor (57,8 vs. 66,9) las diferencias no fueron significativas ($p=0,18$).

Tabla III. Indicadores según semestres antes y después de la implementación del protocolo

Semestres comparados	Mayo - octubre (antes)	Noviembre - abril (después)	p
Total de ventilados	115	135	0,07
Días de VM	784	724	0,04
Duración media de la VM ($\bar{x}\pm s$)	6,8 \pm 5,9	5,4 \pm 4,5	0,035
Fallecidos ventilados (No. /%)	77 (67)	78 (57,8)	0,17
Letalidad por VM	66,9	57,8	0,18

Fuentes: formulario de recogida de datos

$\bar{x}\pm s$: media/desviación estándar

DISCUSIÓN

El predominio del sexo masculino es probablemente casual ya que no puede explicarse con las variables obtenidas. La edad media de la muestra es relativamente elevada. Esto puede deberse al incremento de la morbilidad con el proceso de envejecimiento y la falla de los diferentes órganos. Enfermedades como la injuria cerebral aguda, las neumatías, las cardiopatías, entre otras, son causas frecuentes de insuficiencia respiratoria aguda con la consiguiente necesidad de soporte ventilatorio, y prevalecen en el adulto mayor. Es de esperar que existiese un menor valor del APACHE II al ingreso entre los que cumplían con los criterios de separación de la ventilación mecánica. El APACHE II es un indicador pronóstico validado históricamente. Su incremento se relaciona con una mayor gravedad del paciente y, por tanto, con una mayor dificultad para ser separados de la VM.

Tomicic y colaboradores en un estudio realizado en Chile, reporta que el 57 % de los pacientes ventilados eran hombres y la edad media fue de 54 \pm 18 años. Estos resultados coinciden con este estudio ¹⁴. En el caso de la VM prolongada se han reportado edades superiores como cabe esperar. Zilberberg y cols, ¹⁵ en un estudio publicado en el 2008, reporta un predominio entre los grupos de 64 - 85 años. Estas variaciones en los grupos de edad pudieran explicarse por los diferentes tipos de UCIs y pacientes incluidos en las diferentes investigaciones.

En la UCI del Hospital Lenin ingresan pacientes con diversos diagnósticos por ser esta una unidad polivalente. Las enfermedades neurológicas se encuentran entre las de mayor incidencia. Las enfermedades cerebrovasculares, la neurocirugía y el trauma craneoencefálico encabezan las listas de ingreso lo que propicia que el coma sea la principal causa de inicio de la VM entre los

pacientes de la muestra. Otras como la EPOC y el SDRA también se encuentran entre las que más frecuentemente causan insuficiencia respiratoria aguda de gravedad variable. Tomacic y otros autores reporta que la principal causa para instaurar una VM era la insuficiencia respiratoria aguda (71,1 %) seguida por el coma (22,4 %), similar a los datos presentados en este estudio¹⁴.

Goligher y colaboradores también reporta a la insuficiencia respiratoria aguda como la principal indicación para iniciar la VM sin incluir al coma por lo que difiere de este estudio¹⁶. Le siguen en frecuencia las causas respiratorias como la neumonía, la sepsis y el SDRA. Es probable que este estudio no incluyera a las UCIs neurológicas que existen en algunos centros especializados. En esta investigación pudo lograrse la separación exitosa de todos los pacientes con EPOC e ICC incluidos en la investigación. Este hecho pudiera estar motivado por la reversibilidad de la insuficiencia respiratoria aguda una vez compensada la enfermedad de base en estos enfermos. No obstante, el escaso número de pacientes incluidos con estas enfermedades impide llegar a conclusiones al respecto. La superioridad del protocolo para lograr el destete de este tipo de pacientes sobre el resto de los diagnósticos deberá ser evaluada en otro estudio.

La ventilación no invasiva con máscara es una de las estrategias utilizadas por algunos médicos en los pacientes que falla la separación de la VM. Ferrer y otros investigadores reportan que la insuficiencia respiratoria aguda en pacientes con hipercapnia por EPOC es la causa en la que menos tienen que utilizar la ventilación no invasiva por dificultad en la separación¹⁷. Esto coincide con esta investigación en la cual se encontró que en los casos ventilados por EPOC el protocolo fue eficaz en el 100 %.

Es importante señalar que este protocolo es muy útil para orientar al enfermero sobre el momento preciso de continuar con el proceso de separación o detenerlo. Esta decisión puede ser difícil en muchas ocasiones donde reina la incertidumbre y la desconfianza por parte del personal que atiende al paciente crítico debido a las nefastas consecuencias que puede traer el fallo desapercibido del destete sobre el enfermo. Cohen y otros estudiosos comprueban la eficacia de un protocolo de separación de la VM donde se obtuvieron resultados similares al de este estudio¹⁸.

Un IRRS menor que 105 en los menores de 65 años y menor de 95 en los mayores es un indicador validado de predicción de destete exitoso⁸. Pudiera ser que aunque se encontrara menor IRRS entre los pacientes destetados exitosamente de la VM, se requiera mayor número de casos evaluados para obtener diferencias significativas. Aunque este índice es de gran utilidad no es 100 % sensible ni específico, por lo que la vigilancia estrecha del individuo y el monitoreo continuo de todas las constantes vitales son indispensables para evitar accidentes desagradables.

Durante el periodo de estudio se ventilaron mayor número de pacientes aunque disminuyó la duración de la ventilación mecánica lo que sugiere que la implementación de este protocolo pudiera ser muy beneficioso para mejorar los estándares de calidad del servicio y por consiguiente de la calidad de la atención de los pacientes ventilados. La principal ventaja de minimizar el tiempo de VM es que disminuye el riesgo de infecciones y otras complicaciones respiratorias, la estadía en la UCI, los costos hospitalarios y la morbimortalidad.

Bachy y otros autores diseñan un protocolo para separar a pacientes "*inseparables de la VM*" en el cual logra elevados índices de éxitos en el destete, sobre todo en enfermedades neuromusculares donde demuestra que la separación y extubación exitosa de la ventilación requiere del cumplimiento de un grupo de parámetros para iniciar el ensayo de la ventilación espontánea^{19,20}. Solsona y otros autores también reportan resultados similares en el fracaso en la separación similares a los de este estudio¹⁶. Contradictoriamente, Blackwood y otros estudiosos consideran que la implementación de protocolos de separación y la reducción del tiempo de ventilación no son consistentes¹². Sin embargo, es posible que esto no se corresponda con los resultados de esta investigación.

Sellares y colaboradores encuentran que el empeoramiento de la mecánica ventilatoria durante el ensayo de ventilación espontánea es un predictor de fracaso en la separación de pacientes con EPOC²¹. Blackwood y otros sugieren que la implantación de un protocolo disminuye la duración de la VM en el 25 %¹². Anifantaki también logra disminuir la duración de la VM de 8,7 a 7,7 días aunque sin significación estadística²². Es probable que la implementación de este protocolo pudiera disminuir la letalidad por VM de una forma significativa aunque se requieren estudios de mayor duración y alcance estadístico que involucren otras variables y mayor número de casos para determinar la real significación de este fenómeno sobre la letalidad.

La mortalidad y letalidad hospitalaria en ventilados es elevada a escala internacional según reportan algunos autores como Zilderberg y otros investigadores^{5,14}. Sin embargo, Chelluri y otros autores determinan que la mortalidad a largo plazo es mayor aún cuando los pacientes pueden ser egresados vivos del hospital²³.

Limitaciones del estudio: la muestra incluida pudo incrementarse para evaluar la repercusión del protocolo a gran escala y proponerse su evaluación en otros centros de atención al paciente crítico con similares características para comparar la efectividad del protocolo.

CONCLUSIONES

La implementación del protocolo de separación de la VM en pacientes graves dirigido por enfermeros intensivistas disminuyó ligeramente la letalidad y la duración de la ventilación mecánica aunque aún se requiere un estudio más amplio para demostrar su efectividad. La vinculación del personal de enfermería al proceso de separación de la VM debe fomentarse para lograr mejores resultados en las Unidades de Cuidados Intensivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santanilla JI, Daniel B, Yeow ME. Mechanical ventilation. Emerg Med Clin N Am. 2008[citado 12 ene 2013]; 26(3):849-62. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18655948>
2. King C, Moores LK. Controversies in mechanical ventilation: when a tracheotomy be placed? Clin Chest Med. 2008[citado 12 ene 2013]; 29(2):253-63. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18440435>
3. Carson SS, Cox CE, Holmes GM. The changing epidemiology of mechanical ventilation: a population – based study. J Intensive Care Med. 2006[citado 12 ene 2013]; 21(3):173-82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16672639>
4. Girard TD, Ely EW. Protocol driven ventilator weaning: reviewing the evidence. Clin Chest Med. 2008[citado 12 ene 2013]; 29(2):241-52. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18440434>
5. Zilberberg MD, Luippold RS, Sulsky S, Shorr A. Prolonged acute mechanical ventilation, hospital resource utilization, and mortality in the United States. Crit Care Med. 2008[citado 12 ene 2013]; 36(3):724-30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18209667>
6. Hooper MH, Girard TD. Sedation and weaning from mechanical ventilation: linking spontaneous breathing trials to improve patient outcomes. Crit Care Clin. 2009[citado 12 ene 2013]; 25(3):515-25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19576527>
7. Eskandar N, Apostolakos MJ. Weaning from mechanical ventilation. Crit Care Clin. 2007[citado 12 ene 2013]; 23(2):263-74. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17368170>

8. Khamiees M, Raju P, DeGirolamo A, Amoateng Adjepong Y, Manthous CA. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest*. 2001[citado 12 ene 2013]; 120(4):1262-70. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11591570>
9. Pierson DJ. Tracheotomy and weaning. *Respir Care*. 2005[citado 12 ene 2013]; 50(4):526-33. Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/content/50/4/526.full.pdf+html>
10. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, Bion J, Parker MM, Jaeschke R, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Int Care Med*. 2008[citado 12 ene 2013]; 34(1):17-60. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00134-007-0934-2>
11. Boles JM, Bion J, Connors A, Herridge M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007[citado 12 ene 2013]; 29(5):1033-56. Disponible en <http://erj.ersjournals.com/content/29/5/1033.full>
12. Blackwood B, Alderdice F, Burns KEA, Cardwell CR, Lavery G, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Systematic Reviews*. 2010 [citado 4 ago 2013]; 5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20464747>
13. Esteban A, Ferguson ND, Meade MD, Frutos Vivar F, Apezteguia C, Brochard L, et al. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008 [citado 12 ene 2013]; 177(2):170 -7. Disponible en: <http://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/rccm.200706-893OC>
14. Tomicic V. Características de los pacientes que reciben ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos: primer estudio multicéntrico chileno. *Rev Med Chil*. 2008[citado 12 ene 2013]; 136(8):659-67. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872008000800001&script=sci_arttext
15. Zilberberg MD, Wit M, Pirone JR, Shorr JR. Growth in adult prolonged acute mechanical ventilation: implications for healthcare delivery. *Crit Care Med*. 2008[citado 12 ene 2013]; 36(5): 1451-5. Disponible en: http://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2008/05000/Growth_in_adult_prolonged_acute_mechanical.9.aspx

16. Goligher E. Mechanical ventilation: epidemiological insights into current practices. *Curr Opin Crit Care*. 2009[citado 12 ene 2013]; 15(1):44-51. Disponible en:
http://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2008/05000/Growth_in_adult_prolonged_acute_mechanical.9.aspx
17. Ferrer M, Sellarés J, Valencia M, Camilo A, González G, Badías JR, et al. Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorders: randomized controlled trial. *Lancet*. 2009[citado 12 ene 2013]; 374(9695):1082-8. Disponible en:
<http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2809%2961038-2/abstract>
18. Cohen J, Shapiro M, Grozovski E, Fox B, Lev S, Singer P. Prediction of extubation outcome: a randomized controlled trial with automatic tube compensation vs. pressure support ventilation. *Crit Care*. 2009[citado 12 ene 2013]; 13(1):21. Disponible en:
<http://ccforum.com/content/13/1/R21>
19. Bach JR, Goncalves MR, Hamdani I, Winck JC. Extubation of patients with neuromuscular weakness: a new management paradigm. *Chest*. 2010[citado 12 ene 2013]; 137(5):1033-39. Disponible en:
<http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?volume=137&issueno=5&page=1033&etoc>
20. Solsona JF, Díaz Y, Vázquez A, Pilar Garcia M, Zapatero A, Marrugat J. A pilot study of a new test to predict extubation failure. *Crit Care*. 2009[citado 12 ene 2013]; 13(2):56. Disponible en:
<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/cc7783.pdf>
21. Sellares J, Acerbi I, Loureiro H, Dellaca RL, Ferrer M, Torres A, et al. Respiratory impedance during weaning from mechanical ventilation in a mixed population of critically ill patients. *Br J Anaesth*. 2009[citado 12 ene 2013]; 103(6):828-32. Disponible en:
<http://bj.oxfordjournals.org/content/103/6/828.short>
22. Anifantaki S, Prinianakis G, Vitsaksaki E, Katsouli V, Maris S, Symianakis A, et al. Daily interruption of sedative infusion in an adult medical – surgical intensive care unit: randomized controlled trial. *Adv Nurs J*. 2009[citado 12 ene 2013]; 65(5):1054-60. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19399980>
23. Chelluri L, Im KA, Belle SH, Schulz R, Rotondi AJ, Donahoe MP, et al. Long term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2004[citado 12 ene 2013];

32(1):61-9. Disponible en:

http://journals.lww.com/ccmjournal/Abstract/2004/01000/Long_term_mortality_and_quality_of_life_after.7.aspx

Recibido: 6 de septiembre de 2013

Aprobado: 2 de mayo de 2014

Lic. *Isabel M. Miranda González*. Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin.

Correo electrónico: isamiranda@hvil.hlg.sld.cu