

ARTÍCULO ORIGINAL

Ventilación mecánica no invasiva y acciones de enfermería en pacientes con pulmón húmedo traumático

Non-invasive mechanical ventilation and nursing actions in patients with traumatic wet lung

MsC. Yaquelín Naranjo Vargas,¹ MsC. Zenén Rodríguez Fernández² y MsC. Yamilé Gómez Martínez³

¹ Enfermera especialista en Medicina Intensiva y Emergencias. Máster en Urgencias Médicas. Instructora. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba, Cuba.

² Especialista de II Grado en Cirugía General. Máster en Informática en Salud. Profesor Auxiliar. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba, Cuba.

³ Licenciada en Enfermería. Máster en Urgencias Médicas. Instructora. Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de 12 pacientes ingresados con diagnóstico de pulmón húmedo traumático en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba durante el 2007, a los cuales se aplicó ventilación mecánica no invasiva según el protocolo establecido. En la casuística predominaron los pacientes jóvenes del sexo masculino. A las 24 horas del tratamiento con la mencionada ventilación disminuyeron las manifestaciones clínicas siguientes: frecuencias respiratoria y cardíaca, tiraje, cianosis, aleteo nasal y pausas al hablar. Los valores hemogasométricos obtenidos evidenciaron cambios favorables significativos. En un solo paciente se produjo rechazo de la interfase, no se presentaron grandes complicaciones y la evolución fue satisfactoria en 83,3 % de la casuística. La terapéutica aplicada mejoró la relación ventilación-perfusión, así como incrementó la difusión de gases a través de la membrana alvéolo-capilar y la oxigenación tisular; pero las acciones de enfermería intensiva fueron vitales en ello.

Palabras clave: pulmón húmedo traumático, insuficiencia respiratoria aguda, ventilación mecánica no invasiva, acciones de enfermería, unidad de cuidados intensivos.

ABSTRACT

A descriptive, observational, and cross-sectional study of 12 patients with traumatic wet lung diagnosis hospitalized at the Intensive Care Unit from "Saturnino Lora" Provincial Clinical Surgical Teaching Hospital in Santiago de Cuba was carried out during the year 2007. Non-invasive mechanical ventilation was applied to those

patients following the established protocol. Young male patients prevailed in the case material. Clinical manifestations, such as: respiratory and cardiac frequencies, chest indrawing, nasal flaring, and gaps in speech decreased when using the aforementioned ventilation after 24 hours. The obtained hemogasometric values showed significant and favorable changes. Interface rejection was observed in just one patient. There were no major complications and clinical course was satisfactory in 83,3 % of the case material. The applied therapy allowed the improvement of the relationship between ventilation and perfusion, as well as the increase of gas diffusion through alveolar-capillary membrane and tissular oxygenation. Intensive nursing actions were vital to achieve these results.

Key words: traumatic wet lung, acute respiratory failure, non-invasive mechanical ventilation, nursing actions, intensive care unit.

INTRODUCCIÓN

El pulmón húmedo traumático es el cuadro clínico producido por las alteraciones inflamatorias pulmonares, consecutivas a una lesión directa o transmitida al parénquima. Puede ser originado por traumas cerrados (contusiones) o abiertos (heridas causadas por armas blancas o de fuego), o por onda aérea o líquida.^{1,2}

Asimismo, el trauma provoca espasmo bronquial reflejo generalizado y el efecto contundente trastorna la interfase líquido-gas por acción de la onda de choque, que se desplaza en el líquido y genera hemorragia, acompañada de edema pulmonar, así como expansión excesiva de los alvéolos e hipertensión capilar pulmonar, con aumento de la permeabilidad vascular y del edema intersticial.^{3,4} Todo ello compromete el intercambio gaseoso, que se manifiesta mediante una hipoxemia progresiva, aumento de secreciones y disminución de la expansión pulmonar, de modo que se crea un círculo vicioso capaz de ocasionar la muerte, a lo cual contribuyen con frecuencia las lesiones asociadas, que pueden agravar el conjunto sintomático.^{4,5}

En dependencia de la gravedad del trauma, las manifestaciones de insuficiencia respiratoria aguda pueden establecerse desde minutos hasta horas después de ocurrido. Aparecen tos húmeda, en ocasiones no productiva, así como aleteo nasal acompañado de disnea progresiva, acentuada por el dolor que producen las lesiones en la pared torácica.^{1,3,6} Pueden existir cianosis y alteraciones mentales, atribuibles a la hipoxia cerebral; taquicardia constante y manifestaciones de choque. En el examen físico se constata una reducción de la expansibilidad torácica, asociada a estertores húmedos diseminados, roncocal y sibilantes, en ocasiones percibidos a distancia.^{2,4}

Asimismo, el diagnóstico se complementa con la radiografía simple del tórax, donde inicialmente se observan signos de edema pulmonar y posteriormente un moteado difuso, que puede llegar a opacidades causadas por zonas de atelectasia o hematomas del parénquima.^{1,2} En la gasometría se confirma la existencia de hipoxemia y acidosis respiratoria como resultado de la retención de dióxido de carbono, que puede convertirse en alcalosis al aumentar la polipnea.⁷

El tratamiento comprende reposo en posición semisentada, oxigenoterapia, balance hidromineral y ácido-básico estricto para no empeorar el edema pulmonar, diuréticos, antibióticos y esteroides (hoy día en discusión); pero en los pacientes más graves, la

ventilación mecánica con presión positiva intermitente (PEEP) no debe rebasar los 10 cm de agua.⁵⁻⁷

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de 12 pacientes ingresados con diagnóstico de pulmón húmedo traumático en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial Clínicoquirúrgico Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba, durante el 2007. A todos se les aplicó tratamiento con ventilación mecánica no invasiva (VMNI), definida como el soporte ventilatorio brindado a través de las vías aéreas superiores por medio de una máscara o dispositivo similar, según el protocolo establecido en el Servicio, para lo cual se colocó al enfermo en posición semisentada a 45°.

Se escogió la máscara nasobucal del tamaño más adecuado y se ajustó convenientemente mediante bandas elásticas, con alguna fuga de gases permisible.

A los efectos se empleó el ventilador SERVO 900C y se escogió la modalidad de presión con nivel de soporte de 6 cm de agua, PEEP de 10 cm de agua con una fracción de oxígeno inspirada (FIO₂) de 0,4 para mantener una saturación arterial de oxígeno por encima de 90 %. El *trigger* (sensibilidad) se prefijó en -2.

Se proporcionaron períodos de descanso de 30 minutos al paciente cada 4 horas, que fueron utilizados para aplicar el tratamiento higiénico-dietético.

En el procesamiento de la información se emplearon la media aritmética (\bar{X}) y la desviación estándar (DE).

RESULTADOS

En la casuística (**tabla 1**), el grupo predominante fue el de 30 a 39 años (33,4 %), con una proporción de 2:1 del sexo masculino con respecto al femenino.

Tabla 1. *Pacientes según edad y sexo*

Edad (años)	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%
Menos de 30	2	25,0	1	25,0	3	25,0
30 - 39	2	25,0	2	50,0	4	33,4
40 - 49	1	12,5			1	8,3
50 - 59	2	25,0	1	25,0	3	25,0
60 - 69	1	12,5			1	8,3
Total	8	100,0	4	100,0	12	100,0

En la **tabla 2** se muestra la evolución de algunas variables clínicas de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda (IRA) por pulmón húmedo traumático. Ninguno de ellos presentó frecuencia respiratoria (FR) por debajo de 25/min, pero hubo 3 (25,0 %) con polipnea al inicio y a las 6 horas de tratamiento, así como en uno solo a las 24 horas (8,3 %); de igual manera, 41,7 % experimentaron taquicardia al comienzo y 16,6 % a las 24 horas de haber sido tratados.

Las restantes variables clínicas mostraron resultados similares a los anteriores. Al inicio estuvieron presentes en la totalidad y luego de la aplicación de la VMNI durante 24 horas, se obtuvieron los siguientes cambios: 66,6 % sin tiraje, 66,5 % sin cianosis, 83,2 % sin aleteo nasal y 75,0 % sin pausas al hablar.

Tabla 2. *Pacientes según variables clínicas y tiempo de tratamiento con ventilación mecánica no invasiva*

Variables clínicas	Al inicio		A las 6 horas		A las 24 horas	
	No.	%	No.	%	No.	%
FR < 25/min			3	25,0	3	25,0
FR > 25/min	3	25,0	3	25,0	1	8,3
FC < 90/min			2	16,6	1	8,3
FC > 90/min	5	41,7	2	16,6	2	16,6
Con tiraje	12	100,0	8	66,6	3	25,0
Sin tiraje			2	16,6	8	66,6
Con cianosis	10	83,2	4	33,3	2	16,6
Sin cianosis	2	16,6	2	16,6	6	66,5
Con aleteo nasal	12	100,0	9	75,0	2	16,6
Sin aleteo nasal			7	58,3	10	83,2
Con pausas al hablar	9	75,0	4	33,3	2	16,6
Sin pausas al hablar	3	25,0	6	50,0	9	75,0

FC: frecuencia cardíaca

Los valores hemogasométricos se muestran en la **tabla 3**. La diferencia alvéolo arterial de oxígeno: $D(A-a)O_2$ estaba elevada al inicio, con cifras de $39,06+34,01$; pero luego de 24 horas de tratamiento con VMNI disminuyeron significativamente hasta $10,16+8,42$ ($p<0,05$). El índice PaO_2/FiO_2 , después de aplicada la terapéutica, mejoró de forma altamente significativa hasta llegar a ser de $422,27+100,03$ ($p<0,01$). El índice respiratorio $D(A-a)O_2/PaO_2$ se encontró aumentado en 74,0 % de la serie, en tanto la saturación de oxígeno de la hemoglobina varió desde $85,78+7,0$ hasta $97,93+4,88$ ($p<0,05$) al inicio y a las 24 horas de haber utilizado la VMNI, respectivamente. La presión de dióxido de carbono ($PaCO_2$), al igual que las restantes variables hemogasométricas, experimentaron cambios favorables, con una significativa disminución ($p<0,05$).

Tabla 3. *Valores de las variables hemogasométricas*

Variables hemogasométricas	Inicio $\bar{X} + DE$	6 horas $\bar{X} + DE$	24 horas $\bar{X} + DE$
$D(A-a)O_2$	$39,06 + 34,01$	$27,78 + 60,04$	$10,16 + 8,42$
PaO_2 / FiO_2	$262,14 + 105,20$	$320,26 + 112,02$	$422,27 + 100,03$
Insuficiencia respiratoria	$1,28 + 1,12$	$1,04 + 2,89$	$0,81 + 0,30$
PaO_2	$78,48 + 13,40$	$89,32 + 9,70$	$95,71 + 21,26$
SaO_2	$85,78 + 7,00$	$93,62 + 5,70$	$97,93 + 4,88$
$PaCO_2$	$50,52 + 17,02$	$46,92 + 13,00$	$42,80 + 9,16$
	($p<0,05$)	($p<0,01$)	($p<0,05$)

DISCUSIÓN

En la actual serie, la mayoría de los pacientes correspondió al sexo masculino (66,6 %) en las edades de 30-39 años (33,4 %). Estos resultados concuerdan con los de otros autores,^{1,2} quienes informan la mayor incidencia de pulmón húmedo traumático en hombres jóvenes, habida cuenta de que cada día los accidentes automovilísticos son más frecuentes.

Con respecto a los que presentaban insuficiencia respiratoria aguda por pulmón húmedo traumático, se halló en todos ellos un ascenso de la frecuencia respiratoria al inicio, atribuible a graves trastornos de ventilación-perfusión pulmonar. Fue muy llamativo que a las 24 horas de haber sido tratados, solo en uno permaneció elevada la FC y en 2 (16,6 %) se produjo taquicardia; muestra fehaciente del incremento de la oxigenación periférica. En tal sentido, estos resultados se corresponden con los descritos en otros trabajos,⁷⁻⁹ donde se plantea que la VMNI, además de lograr una evidente mejoría de la relación ventilación-perfusión, aumenta la difusión de gases a través de la membrana alvéolo-capilar, así como la oxigenación de los tejidos.

De modo general, luego de aplicar la VMNI, todas las variables clínicas proporcionaron valores significativamente positivos. Por otra parte, las mediciones de los parámetros constantes vitales y otros, además de ser necesarias para mejorar la aceptación del método al ofrecer una mayor sincronía, constituyen la mejor pauta para establecer constantemente si el procedimiento es efectivo y, por ende, si está produciendo los efectos deseados. Este seguimiento de la mencionada técnica es una premisa indispensable, como sustentan también otros investigadores.^{6,8,9}

Los marcadores más sensibles en la afección pulmonar que obstaculizan el intercambio gaseoso y reflejan los efectos del gradiente de difusión, están dados por la diferencia alvéolo-arterial de oxígeno [$D(A-a)O_2$], las alteraciones de la ventilación-perfusión y la derivación, según la Sociedad Americana para los Cuidados Respiratorios.¹⁰ En esta casuística, la primera de esa tríada se produjo inicialmente por un gran desequilibrio en la relación ventilación-perfusión y de la derivación, así como también por una limitada difusión de oxígeno o ambas; sin embargo, como tal diferencia no se halla influida por las variaciones de la ventilación-minuto, se convierte en un excelente (aunque grotesco) índice del estado real del intercambio de gases en los pulmones, si bien valores superiores a 20 mm Hg son indicativos de acentuadas variaciones en el parénquima pulmonar, con el consiguiente trastorno de uno o varios de los mecanismos de hipoxemia.⁵⁻⁸ La disminución de este indicador a las 24 horas del tratamiento con VMNI, obedeció a un aumento de la PaO_2 .

El índice PaO_2/FiO_2 , que permite evaluar la difusión de oxígeno a nivel pulmonar por un método más sencillo que el cálculo anterior, estaba disminuido antes del tratamiento en el grupo estudiado; pero luego de aplicar las medidas terapéuticas previstas, se normalizó por completo. Asimismo, el índice respiratorio $D(A-a)O_2/PaO_2$, que tradicionalmente ha sido utilizado con sumo provecho en el seguimiento clínico de la insuficiencia respiratoria aguda, se encontraba aumentado al inicio en 74,0 % de los pacientes.

Al analizar algunas variables hemogasométricas relacionadas con el transporte de oxígeno por la sangre, luego del tiempo terapéutico esperado en esta serie, se obtuvo que después de aplicar la técnica no invasiva se generaron algunos cambios, a saber: aumento de la PaO_2 antes citado, con mayor difusión en la membrana alvéolo

capilar, así como disminución de la anastomosis y relación ventilación-perfusión normal, lo cual contribuyó a una mayor saturación de la hemoglobina.

Los cambios hemogasométricos en los integrantes de este grupo son comparables con los registrados en las propias unidades sanitarias del territorio y con los notificados por diversos autores⁵⁻⁷ mediante el uso de la ventilación reglamentaria a través de un tubo endotraqueal.

Respecto al grado de aceptación del método por parte de los pacientes, las categorías Bueno y Regular totalizaron 91,6 %; solo uno no aceptó la máscara (interfase). El éxito de la VMNI depende en gran medida de esto último, puesto que garantiza la interacción de los afectados con el respirador.¹¹

Se impone lograr un equilibrio perfecto entre el confort y la tolerancia del paciente y la eficacia de la interfase; sin embargo, no es solo la calidad de la máscara lo que define la factibilidad de esta técnica ventilatoria. Un programa flexible, una sensibilidad adecuada, un volumen tidal que compense la fuga de la interfase -- casi inevitable -- y un ajuste de los tiempos inspiratorios y espiratorios pueden definir que la persona se sienta cómoda en los primeros minutos de la ventilación y sea más fácil convencerle en cuanto a que debe soportar la máscara.¹¹⁻¹³ Casi todos los integrantes de esta casuística aceptó sobrellevar la interfase; conducta que permitió sostener la no invasividad ventilatoria. Solo en 2 del total (16,6 %) fracasó la técnica por determinada situación y fue necesario acudir a la seudorrelajación e implementación de la ventilación convencional. Esta cifra es marcadamente inferior a las comunicadas por algunos investigadores,^{14,15} quienes refieren entre 19-25 % de necesidad de conversión; no obstante lo cual, en otras experiencias^{11,12} donde se aplicó la misma técnica ventilatoria que la empleada por los autores de este artículo, se alcanzaron similares resultados a los propios.

Las complicaciones aparecidas con la VMNI fueron poco comunes y no repercutieron en la evolución de los pacientes. Entre estas, el primer lugar fue ocupado por la ansiedad en 2 pacientes (16,6 %), pues las restantes resultaron aisladas (uno refirió vértigos y otro presentó cianosis en la punta de la nariz, para 8,3 %, respectivamente), como igualmente hicieron público otros colegas foráneos.^{8,9,13}

El soporte ventilatorio no invasivo cumple sus objetivos cuando garantiza una apropiada sincronía paciente-ventilador; pero un factor decisivo para ello es que los respiradores sean muy sensibles y que, por supuesto, los parámetros prefijados respondan a las necesidades de oxigenación y ventilación alveolares. Múltiples estudios sobre el tema¹⁴⁻¹⁶ dejan entrever que el éxito de la VMNI se relaciona más con la anuencia del método por parte del paciente, que en todo caso con su estado clínico objetivo. Este es un planteamiento lógico, teniendo en cuenta que al tratarse de un proceder ventilatorio capaz de mejorar la oxigenación porque se basa en los mismos principios de la ventilación invasiva en cuanto a los parámetros que pueden manejarse y a los efectos que se logran sobre la fisiología pulmonar, es razonable pensar que siempre que sea aplicable, posiblemente asegure resultados satisfactorios.

Se ha documentado muy bien que la ventilación mecánica por medio de intubación, es sin dudas beneficiosa; pero su implementación no está exenta de complicaciones, las cuales pueden ser de 3 tipos: relacionadas con el proceso de intubación (broncoaspiración, traumatismos y arritmias, entre otras); causadas por la pérdida de los mecanismos de defensa de las vías aéreas, que favorecen la colonización bacteriana (por ejemplo, neumonía y sinusitis); y producidas después de la extubación

(hemoptisis, obstrucción de las vías aéreas por disfunción de cuerdas vocales o inflamación laríngea y estenosis traqueal, por citar algunas).¹⁷⁻¹⁹ Otras complicaciones del proceder son el barotrauma y el volutrauma: el primero a causa de daño de la vía aérea por presión y el segundo por sobredistensión pulmonar.

Actualmente, la VMNI deja intactas las vías aéreas superiores, de modo que además de preservar sus mecanismos defensivos, permite que los pacientes deglutan, hablen y expectoren: mejora su bienestar, evita el tubo endotraqueal, reduce la ocurrencia de complicaciones infecciosas, acorta la estancia hospitalaria y es menos costosa.^{16,18,19}

Los aspectos más contradictorios se presentan al evaluar el momento idóneo para aplicar este proceder a los pacientes con pulmón húmedo traumático, pues algunos autores^{6,7,13} han encontrado efectos muy favorables cuando es suministrado precozmente. El hecho de que los ingresados con VMNI estén conscientes, se encuentren soportando un aditamento facial algo incómodo y experimenten un peligro potencial de aspirar el contenido gástrico, impone una estricta vigilancia por parte del personal de enfermería; situación que puede constituir una limitación imputable a sobrecargas que no incumben a este último.^{12,20}

• **Vigilancia y cuidados de enfermería**^{19,20}

La enfermera intensivista debe priorizar los siguientes aspectos generales:

- Informar al paciente sobre los detalles del proceder que se le efectuará.
- Cerciorarse de que el ventilador y demás accesorios funcionan adecuadamente antes de conectar al enfermo.
- Tener a su alcance los medios imprescindibles por si ocurre una parada cardíaca.
- Verificar que el sistema de aspiración esté dispuesto para ser usado y contar con una bolsa para ello, por si es preciso acudir a la ventilación manual a causa de algún desperfecto del equipo.
- Lavarse las manos antes de ejecutar cada maniobra sanitaria.
- Elegir el tipo de interfase más adecuado para el paciente y nunca dejarle solo o sin vigilancia.
- Proteger el arco de la nariz con un apósito para evitar las úlceras por presión y los labios con cremas hidratantes.
- Examinar cada hora los signos vitales o con mayor frecuencia, si así se indicase.
- Observar la mecánica ventilatoria y registrar los parámetros prescritos.
- Describir la coloración de las mucosas, así como la presencia de cianosis peribucal y de los lechos ungueales para diagnosticar la existencia de hipoxia, lo cual obliga a identificar y solucionar rápidamente su causa.
- Comprobar los niveles de conciencia mediante preguntas y otros estímulos, pues la hipercapnia la deprime hasta llegar al coma.
- Auscultar el área pulmonar antes y después de aplicar el tratamiento para evaluar su efectividad.
- Instruir al paciente para que reconozca las manifestaciones clínicas (disnea) que requieran una disminución de la actividad e identificar formas de conservar la energía y consumir menos oxígeno.
- Monitorizar la gasometría para determinar el equilibrio ácido-base y la necesidad de emplear oxigenoterapia, si el caso lo exigiese.
- Aportar líquidos para fluidificar las secreciones y facilitar su eliminación.
- Administrar comidas ligeras, frecuentes, ricas en proteínas y pobres en hidratos de carbono.
- Planificar los cuidados para no interrumpir los periodos de sueño.

- Brindar apoyo psicológico y emocional para disminuir la ansiedad del paciente y asegurar el éxito terapéutico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cueto Espinosa H del. Traumatismos del tórax. En: García A, Pardo G. Cirugía. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2006; t 3:631-2.
2. Townsend S. Textbook of surgery. 16 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001.
3. Raju P, Manthons CA. The pathogenesis of respiratory failure. *Resp Care Clin N Am* 2000; 6:195-212.
4. Singh JM, Stewart TE. High-frequency oscillatory ventilation in adults with acute respiratory distress syndrome. *Curr Opin Crit Care* 2003; 9:28-32.
5. Morera Domínguez O, González Muñoz MF, Guevara de Arma RE, Sánchez Michel M, Lisa Hernández O. Evaluación de los resultados de la ventilación no invasiva en una unidad de cuidados emergentes. *Arch Méd Camaguey* 2009; 13(4). <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552009000400002&script=sci_arttext> [consulta: 22 enero 2011].
6. Puga MS, Palacios H, García R, Morejón D. Ventilación no invasiva. *Rev Cubana Med Mil* 2006; 35(2). <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572006000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es> [consulta: 22 enero 2011].
7. Rodríguez A. Ventilación mecánica no invasiva. *MEDICRIT* 2004; 1(5):186-93.
8. Winck JC, Azevedo LF, Costa Pereira A, Antonelli M, Wyatt JC. Efficacy and safety of non invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema-a systematic review and metaanalysis. *Crit Care* 2006; 10(R69):1186.
9. Tallman TA, Peacock WF, Emerman CL, Lopatin M, Blicher JZ, Weber J, et al. Noninvasive ventilation outcomes in 2 430 acute decompensated heart failure. *Acad Emerg Med* 2008; 15(4):355-62.
10. 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. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support. *Chest* 2001; 120(6):375S-95S.
11. Know H, McCormack J, Cece R. Controlled trial of oronasal versus nasal mask ventilation in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2003; 31:468-73.
12. García-Maribona J, González M, Blanco J.M, Monroy JC. Cuidados de enfermería en ventilación no invasiva. *Ergon* 2004:125-33.
13. Maheshwari V, Paioli D, Rothaar R, Nicholas S. Utilization of non-invasive ventilation in acute care hospitals. *Chest* 2006; 129(5):1226-33.

14. Nava S, Gregoret C, Fanfulla F, Squadrone E, Grasi M, Carlucci A. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high risk patients. *Critic Care Med* 2005; 33(11):2465-70.
15. Kacmarek RM. Noninvasive positive-pressure ventilation in postoperative hypoxemic respiratory failure with a helmet. *Respir Care* 2007; 52(11):1463-71.
16. Medina ZN. Acciones independientes de enfermería. La Habana: ECIMED, 2006.
17. Brower RG, Fessler HE. Mechanical ventilation in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Clin Chest Med* 2000; 21(3):491-510.
18. Rodríguez Mulero L, Carrillo Alcaraz A, Melgarejo Moreno A, Renedo Villarroya A, Párraga Ramírez M, Jara Pérez P, et al. Predictive factors reales to success of non invasive ventilation and mortality in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. *Med Clin* 2005; 124(4):26-31.
19. Keenan S, Powers C, McCormack D. Non-invasive positive-pressure ventilation in patients with milder chronic obstructive pulmonary disease exacerbations: a randomized controlled trial. *Resp Care* 2005; 50(5):610-6.
20. Carrión Camacho MR, Terrero Varilla M. El paciente crítico con ventilación mecánica no invasiva. Modos, ventajas, desventajas y principales cuidados de enfermería. En: Esquinas A, Blasco J, Hallestad D, editores. Ventilación mecánica no invasiva en emergencias y transporte sanitario. Granada: Alhulia SL, 2008:209-30.

Recibido: 10 de marzo de 2011

Aprobado: 30 de marzo de 2011

MSc. Yaquelín Naranjo Vargas. Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", avenida de los Libertadores s/n, entre calles 4ta y 6ta, reparto Sueño, Santiago de Cuba, Cuba.
Dirección electrónica: zenen@medired.scu.sld.su