

PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA PARA LA RETIRADA DE LA VENTILACIÓN ARTIFICIAL MECÁNICA

Dra. Ana Ibis Merlán Pérez¹, Dr. Idalberto Aguilar Hernández².

1. Especialista de I grado en Medicina Interna y de I grado en Medicina General Integral. Master en Urgencias Médicas en la Atención Primaria
2. Especialista de II grado en Medicina General Integral. Profesor Auxiliar. Master en Urgencias Médicas en la Atención Primaria

RESUMEN

La realización de la Prueba de Ventilación Espontánea debe ser una acción dirigida a minimizar los efectos adversos que inducen la Ventilación Mecánica. Es de gran valor determinar la importancia de la Prueba de Ventilación Espontánea en la Ventilación Mecánica. Se realizó un estudio prospectivo de tipo analítico e inferencial y longitudinal con 225 pacientes medicoquirúrgicos sometidos a Ventilación Artificial Mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente "Aleida Fernández Chardiet" del municipio Güines, provincia La Habana, en el período comprendido desde enero de 2002 hasta diciembre de 2006 . Se utilizó determinación de sensibilidad y valores predictivos. El grupo de edad que predominó fue inferior a los 60 años de edad, sexo masculino, en el motivo de ingreso fue significativo el grupo de cirugía electiva, mejor pronóstico el tiempo de Ventilación Mecánica corto, gran éxito en método de tubo en T y soporte de presión de 5 - 7 cm. H₂O, pero el éxito fue mayor cuando se asoció a una Traqueostomía. La aplicación o realización en tiempo de una Prueba de Ventilación Espontánea nos permite la separación rápida de la Ventilación Mecánica y reduce sus riesgos y estadía.

Descriptores DeCS: **RESPIRACIÓN ARTIFICIAL; FACTORES DE RIESGO**

INTRODUCCIÓN

La Ventilación Mecánica (VM) ha sido el adelanto tecnológico que más ha influido en el desarrollo de las Unidades de Medicina Intensiva, es un procedimiento terapéutico muy utilizado en el manejo de los pacientes críticos, es muy costoso y poco comfortable para el paciente por lo que debe ser retirado en la mayor brevedad posible, pero le permite al médico tratar la insuficiencia respiratoria y mantener al paciente con vida, la VM es un factor que suma puntos para potenciar múltiples complicaciones y retarda el desarrollo futuro del paciente¹.

En las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) se utiliza la VM en los pacientes intubados sometidos a diversos regímenes ventilatorios los cuales de una forma u otra precisan de elementos de analgesia e incluso relajación muscular, así como dosis de narcóticos, estas características disminuyen y comprometen las funciones cardíacas y pulmonares, incluso llegando en algunas oportunidades a una sustitución total por parte del respirador mecánico, durante el período que el paciente se mantiene con VM es frecuente y necesario el tratamiento de otras situaciones que puede presentar el individuo ^{2,3}.

La necesidad de establecer una vía aérea artificial para su aplicación y mantenimiento provoca el desarrollo de una gran variedad de complicaciones que se presentan entre el 18 - 80% de los enfermos sometidos a este proceder y que muchas veces pueden causar aumento de la mortalidad^{4,5}.

Este acto de llevar a cabo una PVE que cursa sin dificultades se debe efectuar en un período alrededor de 72 horas después de Ventilación Artificial Mecánica, dando un éxito de un 80%, sin embargo, existen un grupo de enfermos que se reportan alrededor del 20% en los cuales la PVE se produce con dificultades serias para llegar a la separación total del ventilador y es necesario el uso de estrategias diversas para lograr ese objetivo⁶⁻⁸.

En la mayoría de los pacientes la PVE es un proceder moderadamente sencillo, sin embargo, entre un 10-15% de los pacientes se requiere de un protocolo de duración variable antes de que se pueda llegar a interrumpir el soporte ventilatorio de modo completo⁹⁻¹¹.

Actualmente las guías basadas en la evidencia para el retiro de la VM confeccionadas por un colectivo de la TASK FORCE proponen la realización de una Prueba de Ventilación Espontánea de una o dos horas y su tolerancia como un criterio definitivo para la separación concluyente o permanente del ventilador¹².

Debido a esta problemática y conociendo que no existen reportes completos sobre la evaluación de los pacientes sometidos a una PVE y corroborando en la práctica médica que muchos nunca logran ser liberados del respirador al no poder realizárseles al menos una de ellas consideramos de gran utilidad realizar la siguiente investigación que tiene el objetivo de determinar el valor de la realización de la Prueba de Ventilación Espontánea para la retirada definitiva de la Ventilación Mecánica .

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio prospectivo de tipo analítico e inferencial y longitudinal con 225 pacientes medicoquirúrgicos sometidos a la Ventilación Artificial Mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente "Aleida Fernández Chardiet" de Güines en el período comprendido desde enero de 2002 hasta diciembre de 2006, con el objetivo de determinar el valor que tiene realizar una Prueba de Ventilación Espontánea para la retirada definitiva de la Ventilación Mecánica.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes en Ventilación Artificial Mecánica menor de 24 horas.
- Pacientes con apoyo ventilatorio mecánico que no cumplan tanto los criterios generales como específicos para el destete.

Criterios de Liberación de la Ventilación Mecánica:

Para considerar listo el paciente para ser sometido a una Prueba de Ventilación Espontánea el paciente debió cumplir los criterios clásicos de deshabitación entre los que se encuentran:

- Curación o mejoría evidente de la causa que origino la Ventilación Mecánica.
- Estabilidad hemodinámica dada por:
 - FR mayor que 10 y menor de 30 rpm
 - FC mayor de 60 y menor de 100 Ipm
 - TAD mayor de 60 y menor de 100 mmHg
 - TAS mayor de 90 y menor de 180 mmHg
- Mínima sedación, no uso de relajantes.
- Estado nutricional no precario.
- Balance hidroelectrolítico y ácido básico adecuado.
- No presencia de arritmias graves.
- Mínimo uso de aminos.
- Estado psicológico adecuado.

Fracaso de la Prueba de Ventilación Espontánea:

Lo valoramos cuando fue necesario suspender la prueba y reinstalar el soporte ventilatorio mecánico por presentarse al menos dos de los siguientes signos de interrupción:

- Inestabilidad hemodinámica
- Asimetría o paradoja taraco - abdominal

- Signos clínicos de excesivo trabajo respiratorio (tiraje, aleteo nasal)
- HbO₂ < 88% por Oxímetro o Ph < 7.30.
- Volumen Tidal menor de 250 ml o de 3 ml x Kg
- Disminución del nivel de conciencia, agitación incontrolable.
- Fracaso de la extubación menor de 48 horas.

Metodología del proceso de separación de la Ventilación Mecánica:

Los pacientes incluidos en el estudio comenzaron el apoyo ventilatorio con un régimen controlado o asistido y se evaluaban diariamente para determinar el momento en que estaban listos para soportar una Prueba de Ventilación Espontánea (PVE) entonces se pasaba a una segunda etapa que consistía en poner al paciente a respirar en tubo en T, CPAP o soporte de presión a un nivel para compensar la resistencia del tubo endotraqueal durante 1 minuto para evaluar la relación FR/VT, si esta era menor de 105 se mantenía hasta una hora en esa modalidad, realizándose gasometría a los 45 minutos y de no aparecer criterios de interrupción del proceder se desconectaba definitivamente del respirador, o sea se procedía a la extubación en dependencia del nivel de conciencia y de la habilidad del paciente para proteger su vía aérea y expulsar secreción.

Aquellos pacientes que fallaron la primera PVE se acoplaron nuevamente al respirador haciéndose especial énfasis en la corrección de la causa o causas que motivaron el fracaso, una vez corregidas las mismas se reanudó nuevamente la evaluación diaria hasta que el paciente pudo tolerar un período de respiración espontánea de una hora con el mismo método del fracaso anterior o con otro método, en muchas ocasiones fue necesario para el éxito final la realización de una traqueostomía.

Se estimó el tamaño de la muestra en 135 pacientes, su cálculo se realizó de forma automatizada mediante el programa STATICAL del paquete estadístico EPIINF del año 1996, no obstante se superó ampliamente al lograr recolectar 225 pacientes; se le aplicó un modelo predictor programa computarizado Statics Anaisys Sistem (SAS) soportado en WINDOWS 2000, se tomó $p = 0,05$.

VARIABLES SELECCIONADAS PARA EL ESTUDIO:

1. Edad: es una variable cuantitativa, continua a escala ordinal a través de los siguientes grupos de edades (15-29,30-44,45-59,60-75, más de 75 años). Se describieron según años cumplidos.
2. Sexo: cualitativa, nominal, a escala dicotómica (masculino o femenino) y se expresó según sexo biológico.
3. Motivo de ingreso hospitalario: Variable cualitativa nominal a escala politómica (cirugía electiva, cirugía de urgencia, no operados)
4. Tiempo de permanencia en la VM: variable cuantitativa, continua a escala ordinal a

través de la siguiente escala (-3días, 3-7,8-14,15-21, más de 21 días)

5. Motivo de fracaso de la separación de la VM: Variable cualitativa nominal a escala politómica (obstrucción de vías aéreas, exceso de secreciones, insuficiencia respiratoria hipoxémica e hipercápnica, imposibilidad de proteger la vía aérea por encefalopatía, fracaso cardiovascular)
6. Métodos empleados para la Prueba de Ventilación Espontánea.
 - Tubo en T: Dispositivo que permite la oxigenación y humidificación del tubo endotraqueal para disminuir la resistencia de las vías aéreas al mismo.
 - Soporte de Presión (SP) 5-8 cm. H₂O: Aporte de un volumen o flujo de aire a una presión constante de forma asistida y que mejora la calidad de la ventilación.
 - CPAP 5 cm. H₂O: Presión positiva continua en las vías aéreas.
 - SP por traqueotomía.
 - Tubo en T por traqueotomía.

Durante la investigación se tuvo en cuenta las consideraciones éticas, incluyendo el consentimiento informado de familiares de los pacientes, así como de los facultativos.

Se confeccionaron tablas que luego de su interpretación se confeccionaron las conclusiones.

RESULTADOS

Tabla 1. Distribución por grupo de edades y sexos.

Grupos de edades	Éxito				Fracaso				No Intentos				Total			
	M	%	F	%	M	%	F	%	M	%	F	%	M	%	F	%
15-29	21	9.33	12	5.33	2	0.88	-		5	2.22	2	0.88	28	12.44	14	6.22
30-44	15	6.66	19	8.44	8	3.55	2	0.88	10	4.44	5	2.22	33	14.66	26	11.55
45-59	19	8.44	12	5.33	3	1.33	4	1.77	8	3.55	7	3.11	30	13.33	23	10.22
60-75	8	3.55	10	4.44	4	1.77	2	0.88	17	7.55	12	5.33	29	12.88	24	10.66
>75	6	2.66	3	1.33	2	0.88	4	1.77	2	0.88	1	0.44	10	4.44	8	3.55

Una vez recogidos y analizados los datos en las historias clínicas de los pacientes confeccionadas al efecto comprobamos que de un total de 225 pacientes incluidos en el estudio 125 pacientes (55,50%) lograron pasar con éxito la primera PVE, 31 pacientes (13,8%) fracasaron el primer intento, y 69 pacientes (30,7%) no se logró realizar al menos una PVE. De los pacientes que

fracasaron la primera prueba 24 de ellos obtuvieron éxito ulterior, por lo que en total 149 pacientes (66,2%) lograron ser definitivamente separados del respirador, el 83,9% lo logró al vencer la PVE.

Tabla 2. Relación entre el motivo de ingreso hospitalario y el resultado de la prueba de ventilación espontánea.

Resultados	Cirugía Electiva		Cirugía Urgencia		No Operados	
	No	%	No	%	No	%
Éxito	26	72.22	44	50.57	55	53.92
Fracaso	4	11.11	13	14.95	14	13.75
No Intentos	6	16.66	30	34.41	33	32.35
Total	36	100.00	87	100.00	102	100.00

Fue significativo que el 72,22% (26 pacientes) de los 36 que ingresaron para cirugía electiva lograron ser separados de la ventilación mecánica al vencer con éxito la primera PVE y a los que no se les pudo realizar intento alguno fueron aquellos que habían ingresado por cirugía de urgencia 30 pacientes (34,48%) o no habían sido operados, 33 pacientes (32,35%) (tabla 2)

Tabla 3. Relación entre el tiempo de ventilación mecánica y el resultado de la primera prueba de ventilación espontánea.

Tiempo de ventilación mecánica	Resultados de la PVE				PVE	Por ciento de tiempo en VM
	Éxito		Fracaso			
	No.	%	No.	%		
- 3 días	50	32.00	2	1.30	52	33.30
3 - 7 días	43	27.67	8	5.12	51	32.79
8-14 días	22	14.12	14	9.10	36	25.20
15-21 días	7	4.95	4	2.60	11	7.00
+ 21 días	3	1.93	3	1.90	6	3.80
Total	125	80.10	31	19.9	156	100.00

Un valor estadísticamente significativo fue que cuando se realizaba la PVE en los primeros 7 días de la VAM la posibilidad de éxito se elevaba cerca del 74%

Tabla 4. Principales causas de fracaso de separación de la ventilación mecánica.

Causas	No.	%
Obstrucción de la vía aérea superior	6	19.35
Exceso de secreciones	3	9.67
Insuficiencia Resp. Hipoxémica	10	32.25
Insuficiencia Resp. Hipercápnic	5	16.12
Imposibilidad de proteger la vía aérea por encefalopatía	4	12.90
Fracaso cardiovascular	3	9.67
Total	31	100

En la tabla 4 se aprecia que elementos tales como: la insuficiencia respiratoria hipoxémica y la obstrucción de la vía aérea superior arrojaban un alto porcentaje de fracaso de la VAM, con 32,25 % y 19,35 % respectivamente.

Tabla 5. Relación entre el método empleado durante la prueba de ventilación espontánea y sus resultados.

Método	Pacientes		Éxito		Fracaso		Valor P.
	No.	%	No	%	No	%	
Tubo en T	52	33.35	39	75.00	13	25.00	NS
SP 5 - 8 cm. H2O	58	37.17	46	79.31	12	20.68	NS
CPAP 5 cm. H2O	15	9.61	11	73.33	4	26.66	NS
SPx Traqueostomía Traqueostomía	20	12.82	19	95.00	1	5.00	<0.001
Tubo T x Traqueostomía	11	7.05	10	90.09	1	9.09	<0.001
Total	156	100.00	125	80.10	31	19.90	100.00

La tabla. 5 muestra la relación existente entre el método empleado durante la PVE y sus resultados, tanto el tubo en T, como el soporte de presión, y el CPAP mostraron resultados similares (aproximadamente el 75% de éxito y 25% de fracaso), como métodos para la realización de la PVE, sin embargo, cuando algunos de ellos se asoció a una traqueotomía la posibilidad de éxito se elevó a más del 90%.

DISCUSIÓN

Estudios en Estados Unidos han reportado que tienen un efecto negativo en la mecánica ventilatoria los traumatismos cervicales que ejercen efecto negativo en la regulación nerviosa de la respiración, afecciones no quirúrgicas como edema agudo del pulmón, intoxicaciones exógenas, tromboembolismo pulmonar, sepsis con elementos de shock séptico, eventualidades todas que crean un efecto de shunt y corto circuito sobre el árbol respiratorio y distorsionan la relación ventilación perfusión dando indicador de mal pronóstico para la realización de la PVE, todo esto coincide en nuestro trabajo lo cual nos dio fe de nuestra labor¹³⁻¹⁶.

En cuanto al tiempo de permanencia en Ventilación Artificial Mecánica (VAM) y la PVE se revisaron investigaciones que muestran resultados significativos, que nos amenizan criterios antes expuestos de que mientras menor sea el tiempo de VAM mayor probabilidad de pasar con éxito la PVE donde pudimos apreciar o demostrar que aquellos pacientes sometidos a VAM prolongada se les hacía más reducida la posibilidad de pasar con éxito la PVE, esto está dado por la complicaciones que trae consigo la VAM prolongada, dentro de las más significativas está la sepsis, el deterioro del estado nutricional del paciente, mayor uso de relajación y sedación del paciente para mantener modalidades .

La literatura arrojó un resultado menor dado por la inserción directa en las mangueras del respirador de un humidificador , dispositivo tal carente en ocasiones, lo cual trae consigo sequedad del aire, aumento de la viscosidad de las secreciones, hiperemia traqueobronquial, obstrucción de las vías aéreas, elementos todos que hacen fracasar o entorpecer el éxito de la PVE¹⁷⁻¹⁹.

Los pacientes que ya son hipoxémicos e hipercápnicos tienen un disturbio ventilatorio por el que se sustituye la función respiratoria y se les injurica por un respirador que suple dichas fisiologías muy difícil la posterior deshabitación del paciente, esta muestra fue extraída de los 31 pacientes a los cuales le fracasó el primer intento de PVE²⁰.

Otros investigadores utilizan el soporte de presión como método de ventilación espontánea asumiendo que se necesita un soporte para compensar la resistencia del tubo endotraqueal, los circuitos y las válvulas del ventilador, algunos autores^{6,14} utilizan un soporte de 7 a 10 cm. H₂O, en esta investigación se utilizó de 5 a 7 cm. H₂O con el objetivo de mantener muy activo al paciente con relación al ciclo respiratorio. Según el criterio clásico la separación del ventilador debe ser conjugada con la retirada de la vía aérea⁵, somos del criterio que esto no siempre es así, pues la decisión de extubar depende del nivel de conciencia y de la habilidad del paciente para proteger su vía aérea entre otros criterios ya establecidos.

Además se demostró la eficacia de la traqueotomía como vía de acceso del árbol respiratorio la cual disminuye el espacio muerto, permite movilizar al paciente si fuera necesario, facilita mejor aspiración de secreciones, permite mayor calidad de la ventilación así como evita complicaciones propias del tubo endotraqueal²⁰

CONCLUSIONES

Los pacientes con edad inferior a los 60 años y ventilados durante 7 días o menos tuvieron mayor éxito de separación de la Ventilación Mecánica. La insuficiencia respiratoria con componente hipoxémico e hipercápnico fue la causa principal del fracaso y a ellos le favoreció la realización de la traqueostomía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Melissat CF, Lammers JW, Demedts HG. Relationship between external resistances, lung changes and maximal exercise capacity. *Eur-J-Respir*. 1998; 11 (6): 1382-8.
2. Milner AD. Resuscitation and mechanical ventilation. *Eur-J-Pediatr*. 1998; 157(7): 524-7.
3. Brown JS, Meecham-Jones DJ, Mike Lsons C. Using nasal intermittent positive pressure ventilation on a general respiratory ward. *J-R-Coll-Physicians-Lond*. 2005; 32(3): 219-24.
4. Wouters EF, Vander G. Breathing efficiency after the weaning. *Clin-Physiol*. 1999; 235-44.
5. Cook DJ, Zalter SD, Cook RJ, Griiffith LE. Incidence of and risk factors ventilator associated pneumonia in critically ill patients. *Am-J-Respir-Cirt-Care-Med*. 1998; 158 (2): 489-93.
6. Gore D. Hemodynamic and ventilatory effects associated with increasing inverse inspiratory-expiratory ventilation. *J-Trauma*. 2003; 45 (2): 268-72.
7. Stemaifer PA, Zolliger A, Brunner JX. Assessment of pulmonary mechanics in mechanical ventilation: effects of imprecise breath detection, phase shift and noise. *J-Clin-Monit-Comput*. 1998; 14 (2): 127-34.
8. Kobert W. Intubation in long-term ventilation. *Internist-Berl*. 1998; 39 (5): 521-72.
9. Epstein SK, Ciubotaru RL. Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am-J-Respir-Crit-Care-Med*. 1998; 112(1): 123-33.
10. Robert G, Eider GH, Ross L. The effects of lung volume, hemodynamic, respiratory mechanics, and gas after the conventional weaning. *Anesth-Analog*. 2004; 87 (3): 654-40.
11. H.Schuleze A, Rich W, Schellenberg L. Effects of different again settings during assisted mechanical ventilation using respiratory unloading in rabbits. *Pediatr-Resp*. 1998; 44(1): 132-8.
12. Simonds A. Criteria For Weaning. *Intensive Care Rounds*. 1997; 1 (314): 94-9.
13. Ely EW, Backer AM, Tunagan DP. Effects on the duration of mechanical ventilation of identifiable patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 2002; 3 (335): 186-74.
14. Chatila W, Jacob B, Guaglione D. The unassisted respiratory rate: tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. *Am J Med*. 2000; 101:61-7.
15. Borgeat A, Pizzolato G, Cox JN, Super PM. Latent dystrophic myopathy revealed by unsuccessful weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 1999; 18 (7): 427-9.

16. Gibney RT, Wiison RS, Pontoppidan HD. Comparison of work of breathing on high gas flow and demand valvé continuous positive air way pressure systems. *Chest*. 2004; 82: 692.
17. Hilbert G, Choukroun MT, Gbikpi-Benissan G. Optional pressure support level beginning weaning in patients with COPD: measurement of diaphragmatic activity with step by step decreasing fressure support level. *J Care* 2001; 13 (3): 110-8.
18. Mancebo J. Weaning from artificial ventilation. *Monaldi Aren Chest Dis-* 2003; 53 (3): 350-4.
19. Boussarsar M, Besbel L, Gamra H, Novira S. Successful weaning from mechanical ventilation following balloon mitral commissurotomy. *Intensive Care Med*. 2000; 23 (8): 889-92.
20. Hall J, Schmidt GA, Wood OH. Supression of mechanical ventilation. *N EnglJ Med* 2004; 2 (339): 653-6.

Summary

The test conducting of Spontaneous Ventilation should be an action aimed at minimizing the adverse effects that Mechanical Ventilation induce. It is of great value to determine the importance of Spontaneous Ventilation Test in Mechanical Ventilation. A prospective, analytical, longitudinal and inferential study was performed with 225 medical-surgical patients undergoing Mechanical Artificial Ventilation in the Intensive Care Unit of "Aleida Fernández Chardiet" Teaching General Hospital of Güines municipality, Havana province, in the period from January 2002 to December 2006. It was used determination of sensitivity and predictive values. The predominant age group was under 60 years of age, male sex, in the reason for admission was significant the elective surgery group, the best prognosis was short mechanical ventilation time, great success in T-tube method and support pressure of 5 to 7 cm. H₂O, but the success was higher when it associated with a tracheostomy. The on time implementation or execution of a Spontaneous Ventilation Test allows a rapid separation of Mechanical Ventilation and reduce their risks and stay.

Subjects Headings: **RESPIRATION, ARTIFICIAL; RISK FACTORS**

Dra. Ana Ibis Merlán Pérez

E-mail: idaguilar@infomed.sld.cu