

## Utilidad de la relación F/Vt (Índice de ventilación superficial) protocolo de Yang y Tobin como criterio de retiro de la asistencia ventilatoria

Dr. Ervin Manzo Palacios,\* Dr. José De La Cruz López,\* Dr. Sigfrido Huerta Alvarado,\*  
Dr. Raymundo Flavio Mayo Mendoza\*

### RESUMEN

De un total de 143 pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva, se incluyeron al estudio 50 pacientes, de los cuales reunieron los criterios de inclusión 27 pacientes con una edad global de  $52.5 \pm 21.3$  años. Nueve fueron del sexo masculino: 33.33%, con una edad de  $64.88 \pm 20.94$  años y 18 del sexo femenino: 66.66% con una edad de  $46.27 \pm 19.05$  años. Diagnóstico principal: Diabetes mellitus 10 (37.1%); infarto agudo al miocardio 4 (14.8%) sepsis abdominal 3 (11.1%), choque hipovolémico 3 (11.1%), neumonía grave 2 (7.40%), politraumatismo: 2 (7.40%) otros: 3 (11.1%).

El grupo de excluidos del estudio fue de 23 pacientes: con una edad global de  $56 \pm 16$  años. Dieciséis del sexo femenino 69.56%, edad:  $57.066 \pm 13.66$  años, 7 del sexo masculino: 30.43%, edad:  $77.85 \pm 11.49$  años.

Análisis estadístico: Se realizó la determinación de la media, desviación estándar, sensibilidad, especificidad, un análisis a través de la prueba no paramétrica, Chi cuadrada.

**Resultados:** Sensibilidad 90%, especificidad: 84%.

**Conclusión:** El índice de ventilación superficial es un método protocolizado para retiro de la asistencia ventilatoria, que es de vigilancia estrecha por el personal médico y paramédico que nos proporciona resultados satisfactorios.

**Palabras clave:** Índice de ventilación superficial, asistencia ventilatoria.

### SUMMARY

We analyzed a total of 143 patients that admitted to the Unit of Critical Care, and they were included to the study 50 patients, of those which assemble the approaches of inclusion 27 patients with a  $52.5 \pm 21.3$  year-old Global age. Nine was male sex: 33.33%, with an age of  $64.88 \pm 20.94$  years old and 18 of the female sex: 66.66% with an age of  $46.27 \pm 19.05$  years old. Diagnostic main: Diabetes Mellitus 10 (37.1%); Myocardial Infarction 4 (14.8%) abdominal Sepsis 3 (11.1%), Hypovolemia Shock 3 (11.1%), Severe Pneumonia 2 (7.40%), Politrauma: 2 (7.40%) Others: 3(11.1%).

The group of having excluded of the study was 23 patients: with a  $56 \pm 16$  year-old global age. Sixteen of the female sex 69.56%, Age:  $57.066 \pm 13.66$  years old, 7 of the Male sex: 30.43%,  $77.85 \pm 11.49$  years old.

Statistical analysis: The analysis will be carried out the determination of the mode, standard deviation, sensibility, specificity, and the analysis through the methods nonparametric, square chi test

**Resulted:** Sensibility: 90% and specificity: 84%

**Conclusion:** The F/Vt index is a method protocolized for withdrawal Mechanical Ventilation that is of narrow surveillance for the medical personnel and non medical that it provides us satisfactory results.

**Key words:** Index of ventilation, patients, ventilatory assistance.

### INTRODUCCIÓN

En los últimos 5 años, más de 500 artículos han sido escritos para el retiro de la respiración artificial, mientras subrayamos el interés, importancia e incertidumbres sobre este problema clínico. Muchos adelantos han sido realizados con respecto a

\* Unidad de Terapia Intensiva. Hospital General, "Dr. Dario Fernández Fierro" ISSSTE.

los métodos óptimos de reducir y retirar a los pacientes con ventilación mecánica (VM). Estos esfuerzos son importantes porque la duración de la VM es asociada con el incremento de la morbilidad y costos considerables,<sup>1-4</sup> por otro lado, el retiro prematuro de la VM también puede contribuir al fracaso de la extubación, la neumonía nosocomial, y puede aumentar la mortalidad.<sup>5-7</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, incluyendo a los pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva de HG "Dr. Darío Fernández Fierro" del ISSSTE en el intervalo comprendido de octubre de 2002 a julio de 2003 con asistencia mecánica ventilatoria como criterio de inclusión, excluyéndose del protocolo a los pacientes que durante el estudio presentaron complicaciones que pusieron en peligro su vida y que requirieron manejo urgente o fallecieron; así mismo se eliminaron a los pacientes en los que no se realizó un adecuado seguimiento. A los pacientes incluidos se les determinó el índice de ventilación superficial, índice de fatiga, trabajo ventilatorio, presión de oclusión de 0.1 seg (POcl 0.1 seg), presión máxima de la vía aérea, presión Plateau, presión media, distensibilidad estática, distensibilidad dinámica.

A todos los pacientes incluidos se les realizó el siguiente ensayo de retiro de la ventilación mecánica, según recomendaciones del McMaster AHCPR.

Especificaciones para el retiro de la ventilación mecánica asistida.

1. Monitoreo diario.
2. El paciente debía tener controlada o erradicada la patología que originó su ingreso a la UCI.
3. El paciente debía tener controladas o erradicadas las patologías adquiridas en la UCI.
4. Índice de ventilación rápida superficial f/Vt ( $f = \text{frecuencia respiratoria/Vt} = \text{volumen corriente espirado en mL}$ ) igual o menor de 105.
5. Índice de Kirby  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$  mayor o igual a 200.
6. PEEPt. Menor o igual a 5  $\text{cmH}_2\text{O}$ .
7. Escala coma de Glasgow mayor o igual a 9 puntos, con reflejo tusígeno presente a la aspiración.
8. Dopamina a dosis menor o igual a 5  $\mu\text{g/kg/min}$  y con ausencia de otro apoyo inotrópico o vasopresor.
9. Presión de oclusión al 0.1 seg. (POcl 0.1 seg) menor o igual a 4.5  $\text{cmH}_2\text{O}$ .
10. Índice de fatiga menor o igual de 105.
11. Trabajo ventilatorio minuto menor o igual a 8.4 joules/min-1.
12. Presión soporte/sistema en "T". Si el paciente cumplió los 11 puntos previos se colocó en presión asistida menor o igual a 7 o pieza en "T" durante 30 minutos y al término de éstos se valoró si existían datos de pobre tolerancia, los cuales se describen a continuación.
  - a) Frecuencia respiratoria > 35 por más de 5 minutos.
  - b) Saturación arterial de  $\text{O}_2$  menor de 90 por más de 30 segundos. Con  $\text{FIO}_2$  menor o igual a 40%.
  - c) Incremento o disminución del 20% de la frecuencia cardíaca por más de 5 minutos.
  - d) Presión arterial sistólica > a 180 mmHg o < 90 mmHg durante más de 1 minuto en monitoreo continuo o por medidas repetidas.
  - e) Presencia de agitación, ansiedad o diaforesis confirmada como cambio de acuerdo a su estado basal por más de 5 minutos.
13. En caso de tolerar presión soporte o pieza en "T" después de los 30 minutos, se realizó nuevamente con el ventilador los siguientes parámetros f/Vt, POcl 0.1 seg, índice de fatiga, trabajo ventilatorio y en caso de mantenerse en los valores antes mencionados se extubó al paciente, considerándose extubación exitosa si el paciente se mantenía por lo menos 48 horas sin haberse reintubado, por lo que se dio seguimiento si el paciente fue egresado de la UCI antes del tiempo establecido.
14. Se definió como no tolerancia cuando presentó el paciente por lo menos uno de los datos de pobre tolerancia, por lo cual se reconectó al ventilador y se evaluó qué alteración orgánica originó la falla en el retiro y se realizó el retiro 24 horas después de cada intento subsiguiente y la duración de la presión soporte o sistema en "T" fue de 2 horas con el mismo criterio para tolerancia o no tolerancia.

## RESULTADOS

De un total de 143 pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva, se incluyeron al estudio 50, de los cuales 27 reunieron los criterios de inclusión con una edad global de  $52.5 \pm 21.3$  años. Nueve fueron del sexo masculino: 33.33%, con una edad de  $64.88 \pm 20.94$  años y 18 del sexo femenino: 66.66% con una edad de  $46.27 \pm 19.05$  años.

## DIAGNÓSTICOS PRINCIPALES

Diabetes mellitus	10	(37.1%)
Infarto agudo al miocardio	4	(14.8%)
Sepsis abdominal	3	(11.1%)
Choque hipovolémico	3	(11.1%)
Neumonía grave	2	(7.40%)
Politraumatismo	2	(7.40%)
Otros	3	(11.1%)

Análisis estadístico: Se realizó determinación de la media, desviación estándar, sensibilidad, especificidad, y se aplicó la prueba no paramétrica, Chi cuadrada (Ji cuadrada), por la presentación de una distribución de muestreo con la que se puede calcular la probabilidad de que se presente un valor dado de  $\chi^2$  en términos de la hipótesis nula.

Resultados: La sensibilidad y la especificidad son dos características útiles para validar la exactitud de pruebas: en nuestro estudio la sensibilidad fue del 90%, y la especificidad del 84%.

F/Vt*	51.0611 ± 16.2253
PEEP (presión positiva al final de la espiración)	4.9259 ± 0.2668
IK (índice de Kirby)	269.2 ± 51.98
Glasgow	11.11 ± 0.4236
Reflejo de tos	100%
PO 0.1 (presión de oclusión a los 100 mseg)	4.98933 ± 1.7184
Índice de fatiga	0.1122 ± 0.1016
Trabajo ventilatorio	3.6162 ± 2.5626
APACHE	9.07 ± 3.16
FR (Frecuencia respiratoria)	15.04 ± 2.87
PIP (Presión pico de la vía aérea)	26.5 ± 4.57
PPI (Presión meseta de la vía aérea)	22.41 ± 3.91
PAW (Presión media de la vía aérea)	16.75 ± 3.77
DE (Distensibilidad estática)	42.73 ± 9.085
DD (Distensibilidad dinámica)	35.56 ± 8.36

\* Relación frecuencia ventilatoria/volumen corriente

## DISCUSIÓN

Hasta los años recientes los médicos se han acercado más a menudo a la interrupción de la VM a través de una reducción gradual en el apoyo ventilatorio, que se ha reflejado universalmente en la aplicación de diversos formularios para el retiro "destete". Este método gradual puede retardar en forma innecesaria la extubación de los pacientes que se han recuperado del fracaso ventilatorio. Con

atención creciente puesta en los recursos considerables consumidos durante el cuidado de pacientes con fracaso respiratorio, un cambio en la cultura de retiro de la ventilación mecánica es apoyado por la literatura. La evidencia apoya el concepto de liberación de la VM.<sup>8-10</sup> El reconocimiento oportuno de pacientes que se han recuperado del fracaso respiratorio es más importante que la manipulación de la VM en un esfuerzo por acelerar la recuperación. Además, utilizando el talento del personal paramédico, se pueden mejorar los resultados.

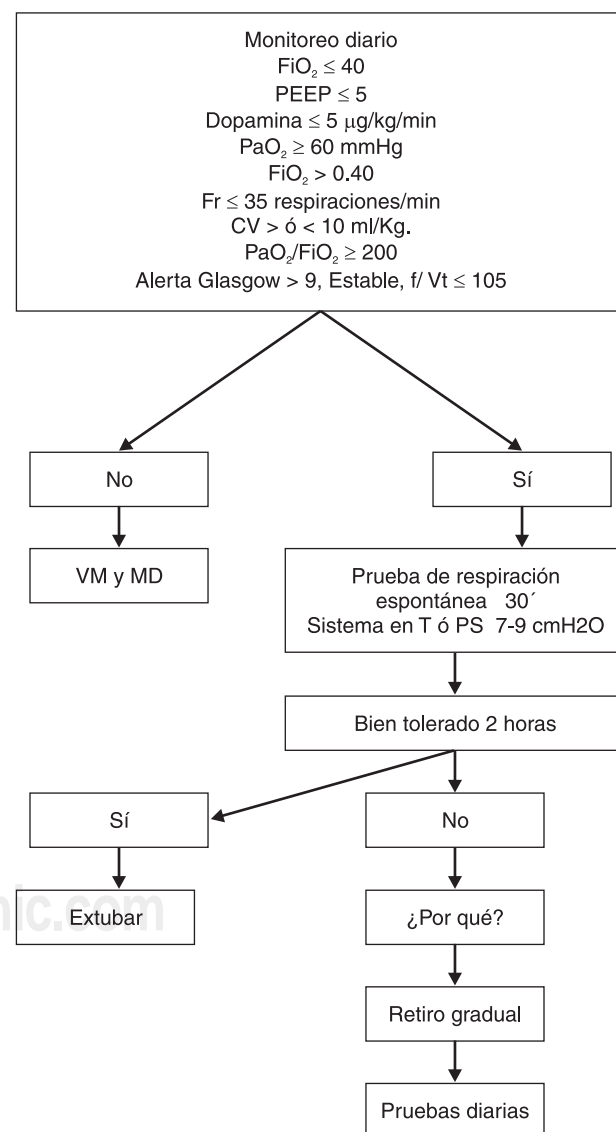


Figura 1. Protocolo de retiro de la ventilación mecánica utilizada.

El McMaster, el centro de la práctica basado en la evidencia, ha dirigido una revisión compresiva de la literatura con respecto al retiro “destete” dirigiendo preguntas importantes a la Agencia para la Política de Cuidados de la Salud e Investigación (AHCPR).<sup>1</sup> Para crear este documento de 380 páginas en que ellos consideraron 5,653 artículos de 1971 a 1999, los autores escogieron 154 manuscritos para la revisión final y evaluación. Entre los muchos aspectos del retiro de la ventilación mecánica, que fueron revisados por los investigadores del McMaster AHCPR, las conclusiones más importantes fueron dirigidas al desarrollo y aplicación del protocolo de retiro del ventilador y el uso de personal paramédico (ejemplo: practicantes en cuidados respiratorios y enfermeras) en la UCI para acelerar el retiro de la ventilación mecánica. Estos protocolos pueden organizarse y llevarse por los médicos líderes de opinión, y manejados por personal paramédico.

Cuando un paciente no muestra prontitud para la liberación del ventilador mecánico, pero mejora al disminuir los requerimientos de soporte, el médico se pregunta a menudo qué hacer con la ventilación mecánica.

Dos de los estudios mencionados aleatorizados, con pruebas controladas, se dirigieron a este dilema.<sup>9,24</sup> Ambos: Esteban et al<sup>9</sup> y Brochard et al<sup>24</sup> emplearon un proceso de selección en donde los pacientes fueron incluidos en los ensayos solamente si ellos mostraban datos de tolerancia a la ventilación espontánea. En estos estudios, la prueba de ventilación espontánea o la ventilación con presión soporte una vez al día fueron superiores a la ventilación mandatoria intermitente sola. El reporte de diferencias en la superioridad de las pruebas de ventilación espontánea vs la ventilación de presión soporte han sido atribuidas a las variacio-

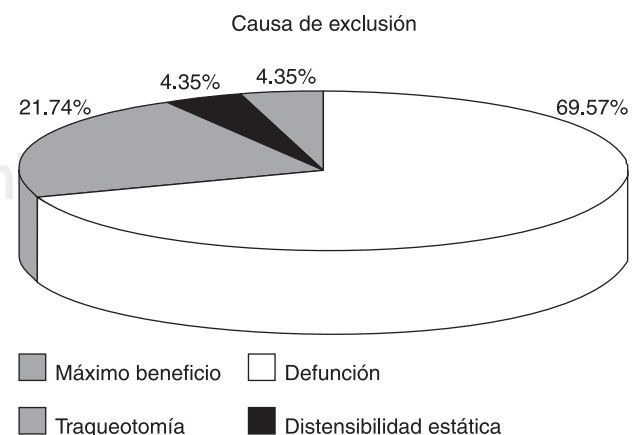
nes en el manejo de los protocolos. El valor de los diferentes modos depende del umbral de inicio, el progreso a través de él, y del retiro de la ventilación. Desafortunadamente, estos umbrales más que objetivos parecen relacionados a la decisión del médico.<sup>1</sup>

En estos estudios se llegaron a las siguientes conclusiones: Cuando un paciente parece estar mejorando, pero no puede oxigenar o ventilar adecuadamente al respirar espontáneamente, recomienda lo siguiente:

1. La atención debe dirigirse totalmente a los factores remediabiles para reforzar las perspectivas de liberación exitosa de la VM (por ejemplo alteraciones electrolíticas, broncoespasmo, la desnutrición, el exceso de las secreciones, etc.).
2. El paciente debe ponerse en un modo ventilatorio cómodo, seguro y bien supervisado, como la ventilación con presión soporte. La ventilación mandatoria sincronizada intermitente con presión soporte o extubar con apoyo de ventilación de presión positiva no invasiva.
3. Pocos datos apoyan múltiples manipulaciones del ventilador al día en un esfuerzo de destetar o “entrenar” al paciente. De hecho, estos esfuerzos pueden verse como una pérdida de recursos preciosos (el esfuerzo del personal y el tiempo). Las estrategias que incorporan un “descanso” periódico del paciente en intervalos variables, regresando al paciente a la modalidad controlada de la ventilación mecánica han sido defendidas por algunos, pero no han sido asociadas con resultados superiores. Para los médicos que prefieren

**Cuadro I. Análisis de las variables con la prueba de  $\chi^2$ .**

Variables	Chi cuadrada $\chi^2$	Valor de p
F/Vt	12.333	0.010
Presión de oclusión 0.1	8.000	0.050
Índice de fatiga	9.296	0.005
Trabajo ventilatorio	4.519	0.025
PIP	14.963	0.005
Presión Plateau	10.074	
Presión media	17.407	
Distensibilidad estática	11.889	
Distensibilidad dinámica	5.667	



**Figura 2. Causas de exclusión.**

retirar en forma gradual al paciente de la ventilación mecánica, parece que las pruebas de ventilación espontánea múltiple diaria o ventilación con presión soporte es superior que el modo de ventilación mandataria intermitente.<sup>9,24</sup> Por lo menos debe incorporarse una vez diariamente la prueba de ventilación espontánea.

4. Deben evaluarse las habilidades de los pacientes de respirar espontáneamente y el riesgo de fracaso, pero ante los fracasos repetidos, se deben considerar las opciones de largo plazo que incluyen traqueotomía y la ventilación gradual y crónica.<sup>36</sup>

Las investigaciones antedichas perfilaron un protocolo de extubación rígido, o una combinación con la habilidad del médico,<sup>7,9,10,24,26</sup> a pesar del cuidado y el esfuerzo de un equipo de profesionales al cuidado de la salud.

Algunos pacientes requerirán de reintubación y tendrán mayor riesgo de desarrollar complicaciones. Sin embargo, es difícil prever el fracaso de la extubación,<sup>6,38</sup> debiéndose evitar siempre que sea posible, porque la necesidad de reintubación incrementa ocho veces más el riesgo de neumonía nosocomial<sup>39</sup> y seis a 12 veces la mortalidad.<sup>5,7,35,40</sup> Se ha confirmado que los determinantes de mayor importancia en la mortalidad asociada con la reintubación se relacionan a la causa en cada paciente (ejemplo: fracaso de la extubación debido al compromiso de la vía aérea vs un retiro verdadero o falla de bomba) y al tiempo de reintubación.<sup>6</sup>

La tasa de reintubación reportada está en un intervalo de 4 a 20% para la población diferente de la UCI<sup>5-7,9,10,24,32,41</sup> y puede ser tan alta como 33% en los pacientes con alteraciones en el estado mental y deterioro neurológico.<sup>38</sup> La proporción óptima de reintubación no es completamente conocida, pero probablemente se encuentre entre 5 y 15%. Dos investigaciones han mostrado una reducción asociada en la reintubación, incorporando un protocolo manejado por personal paramédico.<sup>10,42</sup>

La extubación no planeada puede ocurrir en los pacientes que se autoextuban porque ellos se han recuperado, pero no se han progresado de la ventilación. Por otro lado, la extubación no planeada no puede resultar de autoextubación o extubación accidental en pacientes inadecuadamente sedados y/o relajados. Se ha conocido por algún tiempo que cuando la autoextubación ocurre, los pacientes frecuentemente (en aproximadamente 50% de casos) no requieren reintubación.<sup>40,43-46</sup>

## CONCLUSIONES

1. El índice de ventilación superficial es un método protocolizado para retiro de la asistencia ventilatoria, que puede ser vigilado en forma exitosa por el personal médico y paramédico con resultados exitosos en cuanto a tiempo de intubación del paciente, prevención de complicaciones asociadas a la intubación prolongada como neumonía, barotrauma, volutrauma, así como disminución en forma muy marcada del número de pacientes a los cuales se les realiza traqueotomía y se les instala apoyo mecánico ventilatorio en forma crónica. Esto sin lugar a duda repercute en disminución en los costos derivados de la atención de los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos con apoyo mecánico ventilatorio.
2. Este protocolo puede ser realizado por personal paramédico (enfermeras y técnicos en terapia respiratoria) con resultados exitosos como los ya reportados en la literatura mundial.
3. El apego en forma estricta del protocolo del índice de ventilación superficial, tiene un elevado porcentaje de éxito.
4. El presente estudio deberá ser analizado utilizando los valores originales de medición.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cook DJ, Meade MO, Guyatt GH et al, for the McMaster Evidence-Based Practice Center. *Weaning from mechanical ventilation*. Agency for Healthcare Research and Quality (Contract No. 290-97-0017, Task order number 2), 2000.
2. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998;129:433-439.
3. Ely EW, Baker AM, Evans GW et al. The cost of respiratory care in mechanically ventilated patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med* 2000;28:408-413.
4. Ely EW, Baker AM, Evans GW et al. The prognostic significance of passing a daily screen of weaning parameters. *Intensive Care Med* 1999;25:581-587.
5. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest* 1997;112:186-192.
6. 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;158:489-493.
7. Esteban A, Alia I, Gordo F et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:459-465.
8. Hall JB, Wood LD. Liberation of the patient from mechanical ventilation. *JAMA* 1987;257:1621-1628.
9. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995;332:345-350.



10. 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: 1864-1869.
11. Brock WA, Nolan K, Nolan T. Pragmatic science: accelerating the improvement of critical care. *New Horizons* 1998;6(1):61-68.
12. Clemmer TP, Spuhler VJ. Developing and gaining acceptance for patient care protocols. *New Horizons* 1998;6(1):12-19.
13. Kollef MH, Horst HM, Prang L et al. Reducing the duration of mechanical ventilation: three examples of change in the intensive care unit. *New Horizons* 1998;6(1):52-60.
14. Alexander E, Weingarten S, Mohsenifar Z. Clinical strategies to reduce utilization of chest physiotherapy without compromising patient care. *Chest* 1996;110:430-432.
15. Browning JA, Kaiser DL, Durbin CG. The effect of guidelines on the appropriate use of ABG analysis in the intensive care unit. *Respir Care* 1989;34:269-276.
16. Hart SK, Dubbs W, Gil A et al. The effects of therapist evaluation of orders and interaction with physicians on the appropriateness of respiratory care. *Respir Care* 1989;34:185-190.
17. Komara J, Stoller JK. The impact of a postoperative oxygen therapy protocol on use of pulse oximetry and oxygen therapy. *Respir Care* 1995;40:1125-1129.
18. Stoller JK, Mascha EJ, Kester L et al. Randomized controlled trial of physician-directed versus respiratory therapy consult service-directed respiratory care to adult non-ICU inpatients. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158:1068-1075.
19. Stoller JK, Skibinski CI, Giles DK et al. Physician-ordered use of a respiratory therapy consult service: results of a prospective observational study. *Chest* 1996;110:422-429.
20. Stoller JK. The rationale for respiratory care protocols: an update. *Respir Care* 1998;43:719-723.
21. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH et al. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:150-158.
22. Archibald LK, Manning ML, Bell LM et al. Patient density, nurse-to-patient ratio and nosocomial infection risk in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatr Infect Dis* 1997;16:1045-1048.
23. Thorens JB, Kaelin RM, Jolliet P et al. Influence of the quality of nursing on the duration of weaning from mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med* 1995;23:1807-1815.
24. Brochard L, Rauss A, Benito S et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:896-903.
25. Stoller JK. Why therapist-driven protocols? *Respir Care* 1994;39:706-708.
26. 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;25:567-574.
27. Saura P, Blanch L, Mestre J et al. Clinical consequences of the implementation of a weaning protocol. *Intensive Care Med* 1996;22:1052-1056.
28. Wood G, MacLeod B, Moffatt S. Weaning from mechanical ventilation: physician-directed vs a respiratory-therapist-directed protocol. *Respir Care* 1995;40:219-224.
29. Horst HM, Mouro D, Hall-Jenssens RA et al. Decrease in ventilation time with a standardized weaning process. *Arch Surg* 1998;133:483-488.
30. Brook AD, Ahrens TS, Schaiff R et al. Effect of a nursing implemented sedation protocol on the duration of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1999;27:2609-2615.
31. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF et al. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2000;342: 1471-1477.
32. Ely EW, Bennett PA, Bowton DL et al. Large scale implementation of a respiratory therapist-driven protocol for ventilator weaning. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159: 439-446.
33. Chatila W, Jacob B, Guaglianone D et al. The unassisted respiratory rate-tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. *Am J Med* 1996; 101:61-67.
34. Krieger BP, Ershowsky P, Becker DA et al. Evaluation of conventional criteria for predicting successful weaning from mechanical ventilatory support in elderly patients. *Crit Care Med* 1989;17:858-861.
35. Esteban A, Alia I, Tobin M et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:512-518.
36. 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;128:721-728.
37. Girault C, Daudenthun I, Chevron V et al. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute-on-chronic respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:86-92.
38. Vallverdu I, Calaf N, Subirana M et al. Clinical characteristics, respiratory functional parameters, and outcome of a two-hour T-piece trial of patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 158:1855-1862.
39. Torres A, Gatell JM, Aznar E. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:137-141.
40. Chevron V, Menard J, Richard J et al. Unplanned extubation: risk factors of development and predictive criteria for reintubation. *Crit Care Med* 1998;26:1049-1053.
41. Burrowes P, Wallace C, Davies JM et al. Pulmonary edema as a radiologic manifestation of venous air embolism secondary to dental implant surgery. *Chest* 1992; 101:561-562.
42. Wood KE, Flaten AL, Reedy JS et al. Use of a daily wean screen and weaning protocol for mechanically ventilated patients in a multidisciplinary tertiary critical care unit [abstract]. *Crit Care Med* 1999;27:A94.
43. Listello D, Sessler C. Unplanned extubation: clinical predictors for reintubation. *Chest* 1994;105:1496-1503.
44. Tindol GA Jr., DiBenedetto RJ, Kosciuk L. Unplanned extubations. *Chest* 1994;105:1804-1807.
45. Boulain T. Unplanned extubations in the adult intensive care unit: a prospective multicenter study; Association des Reanimateurs du Centre-Ouest. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:1131-1137.
46. Betbese AJ, Perez M, Rialp G et al. A prospective study of unplanned endotracheal extubation in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1998; 26:1180-1186.

Correspondencia:  
Dr. Ervin Manzo Palacios  
Avenida Revolución 1182,  
Col. San José Insurgentes,  
Deleg. Álvaro Obregón. México, D.F.