

N E U M O L O G I A

VENTILACION MECANICA ASISTIDA EN EL HOSPITAL SAN RAFAEL DE ALAJUELA

Donato A. Salas-Segura (*)
Yahaira Campos-Herrera (**)

S U M M A R Y

Justification: The assisted mechanical ventilation is a therapeutic option for a seriously ill patient who has gotten daily importance at the Hospital San Rafael de Alajuela. The characterization of this population is required not only from the clinical point of view, for its evaluation and later comparison, but also from administrative one, for the justification of the expenses and investment that gets involved on it.

Materials and Methods: A systematic record of the patients who has mechanical ventilation was carried on between January and June 1999. The fol-

lowing variables was gathered: name, insurance number, age, address, occupation, diagnosis, first and last date of the assisted ventilation and the reason to stop with in.

Results: There was information taken from a total of 31 patients, 64% were women. The age were between 30 and 91 years old, with a media of 69 years old. The most frequent group

pathologies that needed mechanical ventilation were those of pulmonary kind (38.5%) and the cardiovascular one (23%). 68% of the patients stayed 4 or less days with ventilatory help. The main complication was arterial hypertension (23%) related to PEEP elevated value. 61.3% of the patients died and 1 was transferred to another hospital.

(*) Servicio de Urgencias

(**) Servicio Terapia Respiratoria. Hospital San Rafael de Alajuela

Palabras claves:

Ventilación mecánica, estadísticas, historia.

Correspondencia:

Donato A. Salas Segura

Apdo. Postal 10706-1000 San José, Costa Rica.

E-mail: dasscom@sol.racsa.co.cr

Abreviaturas:

CPAP: Presión positiva continua de la vía aérea,

SIMV: Ventilación mandatoria intermitente sincronizada.

PEEP: Presión positiva al final de la espiración.

VMA: Ventilación mecánica asistida.

Conclusion: The data gotten from this study are similar to those of the investigated international literature, eventhough the mortality shows difficulties to be successfully compared.

PERSPECTIVA HISTORICA DE LA VENTILACION MECANICA

El primer intento documentado para realizar ventilación mecánica lo llevó a cabo Paracelso en 1530 (8) utilizando para ello un tubo colocado en la boca del paciente recién fallecido por el cual insuflaba aire con un fuelle. En 1763, Smillie logró colocar un tubo de metal flexible en la tráquea por vía transoral y utilizó su propio aliento para aplicar la presión positiva necesaria; nueve años más tarde, John Fothtergill, médico inglés conocido por sus estudios sobre la neuralgia del Trigémino y la publicación de un folleto sobre la Difteria, sustituyó la técnica de soplar el aire al emplear de nuevo un fuelle pero sin usar para ello procedimientos invasivos (la traqueostomía no sería desarrollada hasta el siglo XIX, en respuesta a la obstrucción de la vía aérea producida precisamente por la Difteria y a Napoleón Bonaparte, que ofreció una recompensa en metálico a quien descubriera una forma efectiva de combatir a esta enfermedad que había matado a su sobrino). En 1775, John Hunter desarrolló, para sus modelos animales, un sistema ventilato-

rio de doble vía que permitía la entrada de aire fresco por una de ellas y la salida del aire exhalado por otra. En 1782, este sistema fue finalmente adaptado para su uso en pacientes humanos. Cuatro años después, Charles Kite le realizó dos mejoras importantes: colocó a los fuelles un sistema de válvulas de paso y los construyó de un volumen aproximado de 500 ml, muy cercano al valor normal del volumen corriente respiratorio. El siguiente paso tecnológico importante lo dio Hans Courtois quien en 1790 sustituyó los fuelles por un sistema de pistón-cilindro que tuvo gran acogida. No obstante estos avances en la ventilación a presión positiva, los problemas inherentes y derivados de la misma, como el adecuado manejo de la vía aérea, la infección y la pobre comprensión de la fisiología pulmonar, limitaron su progreso ulterior y desviaron la atención al desarrollo de sistemas de presión negativa (barorespiradores) los cuales, a partir de la década de 1870 y hasta el primer tercio del siglo veinte, se convirtieron en los dispositivos más importantes de la ventilación mecánica pese a no estar extentos de problemas y de tener un manejo básicamente manual y muy engorroso. Su funcionamiento era similar en todos ellos: el cuerpo del paciente quedaba encerrado dentro de una cámara más o menos hermética - con la cabeza por fuera - dentro de

la cual se aplicaba una presión sub-atmosférica (negativa) que permitía la expansión del tórax y al retornar de nuevo la presión atmosférica, la espiración. A pesar de todo, en 1911, Drager desarrolló un dispositivo de ventilación a presión positiva el cual utilizaba un cilindro de oxígeno o aire comprimido como fuente de energía para su funcionamiento y entregaba una mezcla de estos gases y de aire ambiente al paciente, a travez de una mascarilla naso-bucal. Aunque era básicamente automático, el Pulmotor, como se conoció a este ingenio, dependía críticamente de la presión del cilindro para funcionar adecuadamente.

En 1928, la New York Consolidated Gas Company, comisionada por la Harvard School of Public Health, desarrolló el primer respirador de presión negativa para uso prolongado y que resultó ser todo un éxito durante la epidemia de polio que cerró a los "gingetes" años 20 en Estados Unidos. En 1931, la J.H. Emerson Company of Cambridge, en Massachusetts, introdujo al mercado el primer barorespirador comercialmente práctico no sólo porque era más barato y silencioso, sino que además contaba velocidades variables de ventilación, repuestos intercambiables, y se podía operar manualmente en caso de fallo de la energía eléctrica. A este dispositi-

vo se le llamó poéticamente “pulmón de acero”, y se convirtió en el arquetipo y cima de los ventiladores a presión negativa ya que fue ampliamente utilizado durante la epidemia de polio que afectó a los Estados Unidos. Deberían pasar más de diez años para que los ventiladores a presión positiva volvieran a escena y esta vez como corolario de la investigación en la industria de la aviación militar. V. Ray Bennett, un ingeniero de la fuerza aérea estadounidense, desarrolló una válvula de demanda de oxígeno capaz de elevar presión durante la inspiración y caer a cero durante la espiración. La válvula, y el sistema de ventilación que esta permitiría desarrollar, fueron muy útiles para aviación militar, la cual estaba muy necesitada de dispositivos que permitieran vuelos a grandes alturas. Este sistema mejorado y adaptado para su uso en tierra y con fines más pacíficos, se convirtió en lo que ahora conocemos como *ventilación de presión positiva intermitente* (IPPB por sus siglas en inglés). La superioridad de la ventilación a presión positiva quedó definitivamente confirmada durante la epidemia de polio de Copenhague (Dinamarca) en 1952 cuando el anestesista Bjrrn Ibsen, aplicando IPPB manual a través de traqueostomía a los pacientes con poliomielitis bulbar, logró reducir su mortalidad de un 84% al inicio de la epidemia, a un 44% dos

meses después. (17, 13) En 1956, la compañía de Bennett fue adquirida por la Puritan Compressed Gas Company, quienes a la postre dieron el impulso comercial necesario para reintroducir exitosamente la ventilación a presión positiva a la práctica médica. No deja de ser interesante agregar que el sistema de ventilación de presión de los ventiladores tipo Bird también tuvo su origen en la aviación, como parte de los sistemas anti-hielo para alas. Las siguientes dos décadas conocieron una gran evolución y desarrollo en los respiradores mecánicos de presión positiva: las modalidades controladas y asisto-controladas de ventilación, el monitoreo del volumen espirado, los suspiros automáticos y el PEEP aparecieron durante los sesenta; otros tipos de modalidades de ventilación ampliamente utilizadas ahora como el SIMV y el CPAP, fueron introducidos en los años setenta. (1, 5) En Costa Rica, el inicio de la ventilación mecánica se da durante la epidemia de poliomielitis de 1954, cuando se trajeron dos pulmones de acero desde México para el Hospital San Juan de Dios, (1) uno para uso pediátrico y otro de adultos.

Este último seguiría en uso hasta bien entrada la década de los setentas cuando fue sustituido por ventiladores de presión tipo Bird-Mark 7.

INTRODUCCION

El Hospital San Rafael es un hospital clase B, con un área de atracción que comprende alrededor de 600000 personas, con 200000 de ellas sólo en área central de la provincia de Alajuela. Posee un infraestructura centenaria e inadecuada, con un total de 217 camas. La ventilación mecánica ha conocido un incremento importante en los últimos años en este hospital, y aunque se tiene un servicio de Terapia Respiratoria, aún no se cuenta con una unidad de cuidados intensivos o intermedios para pacientes con patologías complejas o complicadas. Un pequeño salón de medicina de ocho camas, denominado Medicina 2, constituye el principal lugar donde se realiza el manejo de pacientes intubados y colocados en ventilación asistida. El propósito de éste estudio es caracterizar a la población adulta que requiere de ventilación mecánica asistida con el objeto de identificar sus variables demográficas, su patología de fondo, la duración de la asistencia ventilatoria, complicaciones y mortalidad. De este modo se pueden establecer los parámetros para comparaciones posteriores y justificar incrementos en la inversión de recursos en este grupo particular. A la fecha de finalización del estudio se contaba con 4 ventiladores mecánicos, 2 **Bear 1000** fabricados por Allied Healthcare Products Inc..

un Servo Ventilador 300A y un Servo Ventilador 900C, ambos de Simmens.

MATERIALES Y METODOS

Se llevó a cabo un registro sistemático de los pacientes con intubación endotraqueal que fueron colocados en un respirador mecánico entre los meses de enero a junio de 1999. La ficha de cada paciente incluía: nombre, número de asegurado, edad, sexo, procedencia, servicio, número de cama, diagnóstico, la fecha de inicio y terminación de la ventilación, y el motivo final de la suspensión de la terapia con el ventilador (alta, fallecimiento o traslado). Toda la información recolectada se almacenó en el programa epidemiológico de dominio público EPI-INFO v.5.1.

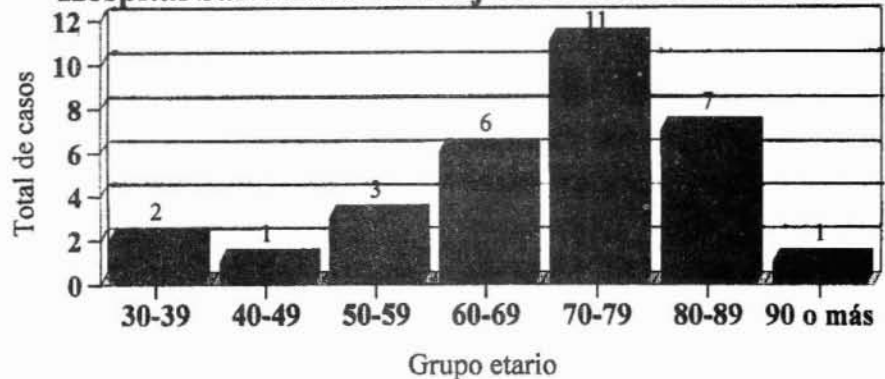
RESULTADOS

Se recolectó la información de un total de 31 pacientes, distribuidos en parciales de 20 (64.5%) mujeres y 11 (35.5%) hombres, con edades que oscilaron entre los 30 a los 91 años (ver gráfico No.1).

La mayoría de los pacientes masculinos (n=6) tenía una edad menor a 70 años y a su vez, la mayoría de pacientes femeninas (n=13) una edad mayor a ésta, sin embargo esta distribución particular carece de significado estadístico válido. Solamente un paciente

Gráfico No.1

Distribución etaria pacientes sometidos a VMA Hospital San Rafael de Alajuela-Enero a Julio 1999

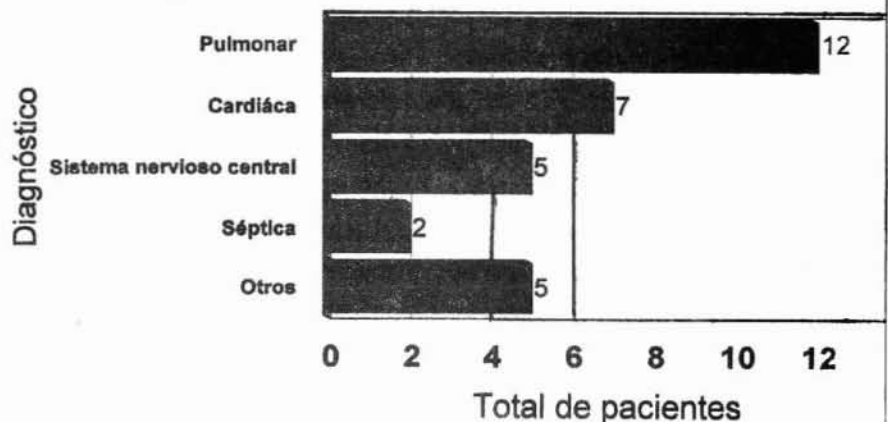


no procedía del área de atracción de este hospital. En cuanto a las patologías más frecuentes que provocaron la necesidad de soporte ventilatorio en estos pacientes se encuentran las índoles pulmonar con 12 (38.5%) casos, seguidas por las cardiovasculares con 7(23%) y las de Sistema Nervioso con 5 (16%) casos (ver gráfico No.2).

rio. La tabla No.1 muestra la distribución de pacientes de acuerdo a los días que permanecieron colocados al ventilador, siendo de un día el menor tiempo y de 18 días el de mayor duración; 21(68%) pacientes estuvieron cuatro o menos días en VMA. No hubo relación estadísticamente significativa entre la duración del apoyo ventilatorio y la mortali-

Gráfico No.2

Distribución por patologías agrupadas en pacientes en VMA Hospital San Rafael de Alajuela- Enero a Julio 1999



El gráfico No. 3 muestra una distribución más detallada de las entidades clínicas responsables de la necesidad del apoyo ventilato-

dad. Ningún paciente ameritó un nuevo periodo de ventilación asistida. No se consignaron complicaciones secundarias a barotra-

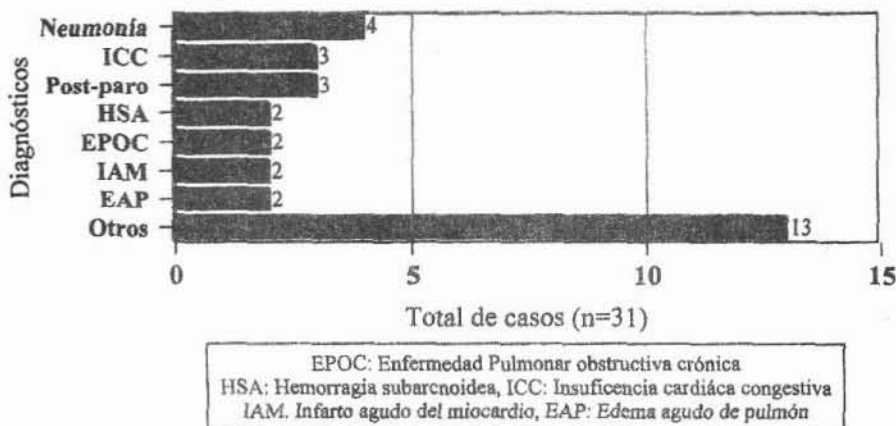
ma como enfisema subcutáneo o neumotórax, en 7(23%) pacientes se determinó disminución en la presión arterial secundaria a caída del gasto cardiaco por valores de PEEP muy elevados. Un total de 28(90%) pacientes se mantuvieron en el servicio de Medicina 2, otros dos (7%) pacientes se manejaron en el servicio de recuperación y uno en el de cirugía de varones. A 11 (35.5%) pacientes se logró recuperar de la ventilación mecánica, 19 (61.3%) fallecieron y a uno se le trasladó a otro hospital luego de cuatro días de soporte ventilatorio

nuestro hospital durante el periodo del estudio, su distribución etaria y por patologías es muy similar a otras reportadas en la literatura mundial. (1, 18, 14) Es probable que la mayor cantidad de pacientes femeninas mayores de 70 que requieren apoyo ventilatorio en comparación con los hombres se deba a la mayor esperanza de vida de ellas y no a una condición mucho más valetudinaria. Está claro que es la claudicación respiratoria, ya sea secundaria a procesos infecciosos respiratorios, ventilatorio (como los casos de enfermedad pulmonar obstructiva

es mayor a 48 horas (6), otros establecen un máximo de 5 días (7), pero para el *American College of Chest Physicians* se puede hablar de ventilación prolongada hasta después de 7 días (12). En nuestro caso en particular, con la mayoría de pacientes estuvo por debajo de este último criterio, esto habla a favor de una utilización de la ventilación mecánica como una herramienta de un uso bien definido durante la fase más grave de la enfermedad del paciente. La mortalidad resulta ser un típico de enfoque difícil debido a que se trata de pacientes graves, muchos con más de una enfermedad crónica de fondo como diabetes mellitus o cardiopatía isquémica y con una condición basal de su salud previa al ingreso bastante deteriorada, todo lo cual se ve reflejado en una morbi-mortalidad mayor. Algunas series revisadas (6, 7, 18) que también incluyen poblaciones pequeñas, presentan datos de mortalidad que oscilan entre 43 a 60%, un rango de valores cercano a nuestros datos, sin embargo la comparación de cifras puede ser engañosa dado lo pequeño de los estudios, la desigualdades de las poblaciones y la orientación hacia los costos mas que hacia las patologías de algunos de ellos. (6, 4) La información recolectada por este estudio no se aleja demasiado de la presentada en la literatura mundial que se consultó como referencia y refleja que la

Gráfico No. 3

Diagnósticos más frecuentes en pacientes sometidos a VMA
Hospital San Rafael de Alajuela-Enero a Julio 1999



DISCUSION

El apoyo ventilatorio mecánico es un útil recurso terapéutico en la medicina moderna y aunque no es una panacea, ofrece una opción más al paciente gravemente enfermo. A pesar del número pequeño de pacientes sometidos a VMA en

crónica) o hemodinámicos (como en el infarto agudo del miocardio o en el edema agudo de pulmón), son la principal razón para colocar al paciente en VMA. En cuánto a la duración de la VMA, aún no se ha definido claramente a partir de cuando es oportuno hablar de ventilación prolongada, algunos autores la han definido así cuando

VMA, aún con una mortalidad elevada y que es meritoria de un estudio mucho más completo que este, es un recurso terapéutico muy bien aplicado.

RESUMEN

JUSTIFICACIÓN:

La ventilación mecánica asistida es una opción terapéutica para el paciente gravemente enfermo que ha ido adquiriendo importancia cada día más en el Hospital San Rafael de Alajuela. La caracterización de esta población es necesaria, tanto desde el punto de vista clínico, para su evaluación y comparación posterior, como administrativa, en la justificación del gasto e inversión que se realiza en ella.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se llevó a cabo un registro sistemático de los pacientes sometidos a ventilación mecánica entre enero a junio de 1999. Se recolectaron las siguientes variables: nombre, número de asegurado, edad, domicilio, servicio, diagnóstico(s), fecha de inicio y de terminación de la ventilación asistida y el motivo de la suspensión de la misma.

RESULTADOS:

Se recolectó la información de un total de 31 pacientes, 64.5% de ellas eran mujeres. La edad osciló

entre los 30 a los 91 años, con una media en 69 años. Las patologías agrupadas más frecuentes que ameritaron ventilación mecánica fueron las de índole pulmonar (38.5%) y las cardiovasculares (23%). El 68% de los pacientes permaneció 4 o menos días con el apoyo ventilatorio. La principal complicación fue la hipotensión arterial (23%) asociada a valores de PEEP elevados. Fallecieron el 61.3% de los pacientes y uno fue trasladado a otro centro hospitalario.

CONCLUSIÓN:

Los datos obtenidos de este estudio son similares a los presentados en la literatura mundial consultada, aunque la mortalidad presenta dificultades para ser comparada satisfactoriamente.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Alvarado A, Suárez A. **Ventilación mecánica (primer fascículo)**. *Revista médica de Costa Rica*. 1993, XL(523):41-51
- 2) Alvarado A, Suárez A. **Ventilación mecánica (segundo fascículo)**. *Revista médica de Costa Rica*. 1993, XL(524):85-99.
- 3) Alvarado A, Suárez A. **Ventilación mecánica (tercer fascículo)**. *Revista médica de Costa Rica*. 1993, XL(525):129-140.
- 4) Bach JR, Intintola P, Alba AS, Holland IE. **The ventilator-assisted individual. Cost analysis of institutionalization vs rehabilitation and in-home management**. *Chest*, 1992 Jan; 101(1): 26-30.
- 5) Downes JS. **CPAP and PEEP-A perspective**. *Anesthesiology*, 1976; 44:1-4
- 6) Davis H, Lefrak SS, Malt S. **Prolonged mechanically assisted ventilation. An analysis of outcome and charges**. *Jama*, 1980 Jan 4; 243(1):43-45.
- 7) Douglas SL, Daly BJ, Brennan PF, Harris S, Nochomovitz M, Dyer MA. **Outcomes of long - term ventilator patients: a descriptive study**. *Am J Crit Care*, 1997 Mar; 6(2):99-105.
- 8) Gish G. **Mechanical Ventilation**. In: Young JA, Croker D, editors. *Principles and practice of Respiratory Therapy*. 2nd ed. Chicago: Year Book Medical Publisher, 1978..
- 9) Grum CM, Chauncey JB. **Conventional mechanical ventilation**. *Clin Chest Med*. 1989; 9:37-46.
- 10) Irvin, CG. **Airway challenge**. *Respir Care*. 1989; 455-469.
- 11) Kollef MH. **Mechanical ventilation** In: Carey CF, Lee HH, Woeltje KF, editors. *Manual of medical therapeutics 29 th ed.*. Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers Inc., 1998.
- 12) Make BJ, Hill NS, Goldberg AI, Bach JR, et al. **Mechanical Ventilation beyond the intensive care unit**. *Chest*, 1998 may; 113(5):289-344.
- 13) Martin L. **Historical perspective on pulmonary medicine**. <http://www.mtsiani.org/pulmonary/papers/hist/hist.html>, 1996.
- 14) Poggi R, Polese G, Morandini GC, Rossi A. **COPD patients and mechanical ventilation with positive end expiratory pressure (PEEP)**. *Monaldi Arch Chest Dis*, 1994 Jun; 49 (3 suppl):40-42.
- 15) Snider GL. **Historical perspectives of mechanical ventilation**. *Am Rev Respir Dis*. 1989; 140(suppl): 52-57.
- 16) Spearman C, Sander HG. **The new generation of mechanical ventilators**. *Respir Care*. 1987; 32:403-418.
- 17) Sykes K. **Mechanical Ventilation goes full circle**. *World Anaesthesia Online* <http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/hmtl/wa02-01>, 1998.
- 18) Yaacob y, Mustafa M. **The immediate outcome of ventilation for pulmonary diseases**. *Singapore Med J*, 1994 Oct; 35(5). 512-514.