

ARTICULO ORIGINAL

Características clínicas y complicaciones en pacientes que reciben asistencia respiratoria mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del Hospital de Clínicas**Clinics features and complications in patients receiving mechanical ventilation in the adults intensive care unit of the Hospital de Clínicas****Caballero H¹, Samudio S¹, Bianco H¹, Montiel C², Sartori J², Báez S²,
Figueredo B¹, Ayala C¹, Fariña R²**

¹ Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA) y ² Primera Cátedra de Clínica Médica.
Hospital de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Asunción.

RESUMEN

Objetivos: Determinar la frecuencia, características clínicas, complicaciones y factores asociados a mortalidad de pacientes en Asistencia Respiratoria Mecánica. **Materiales y Método:** estudio observacional, descriptivo, con componente analítico, de pacientes internados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital de Clínicas, entre enero del 2001 y mayo del 2002. Fueron utilizados los registros clínicos y analizados con el programa Epi-Info versión 3.5.1., p significativa <0,05. **Resultados:** De 715 pacientes ingresados, fueron evaluados 511 que requirieron asistencia respiratoria mecánica (71,5%). Indicaciones más frecuentes de asistencia respiratoria mecánica: post operatorio 43,2% (n: 211), enfermedad pulmonar 23% (n: 117), neurológica 7,4% (n: 38). Duración media de la asistencia respiratoria mecánica: 7,7±9 días. Traqueostomía fue realizada en 7,6% (n: 39) de los pacientes; indicación más frecuente: intubación prolongada 40,6% (n: 13), en promedio en el día 17, de estos 87.1% (n: 34) fueron dados de alta con traqueostomía. Falla en la extubación: 10,4% (n: 53) y las causas más comunes fueron: mal manejo de secreciones y mala mecánica respiratoria 17% (n: 9). La mortalidad global fue de 52,6% (n: 269). Complicaciones más frecuentes: neumonía en 31,7% (n: 53), complicaciones mecánicas relacionadas al tubo traqueal 16,2% (n: 27), atelectasia: 12% (n: 20), autoextubación: 9% (n: 15), complicación de la traqueostomía: 7,8% (n: 13). Mortalidad global en pacientes con complicaciones relacionadas a la asistencia fue 49,7% (n: 83) y mortalidad atribuible a complicaciones de ARM fue del 34,9% (n: 29). La complicación más frecuentemente asociada con la muerte fue la neumonía (p=0.03). **Conclusión:** La Asistencia Respiratoria Mecánica es frecuente, con complicaciones asociadas, neumonía la principal y de peor pronóstico.

Palabras clave: Asistencia Respiratoria Mecánica, Complicaciones, Neumonía

Autor correspondiente: *Dr. Ricardo Caballero. Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos. Facultad de Ciencias Médicas. UNA. Dr. José Montero e/ Dr. Mario Mazzei. Asunción, Paraguay. Correo electrónico: rcaballerogarcete@hotmail.com

Fecha de recepción el 11 de noviembre del 2011; aceptado el 18 de noviembre del 2012

ABSTRACT

Objectives: to determine the frequency, clinical features, complications and factors associated with mortality of patients on mechanical ventilation. **Materials and Methods:** retrospective, descriptive with an analytical component of patients admitted to the Adult Intensive Care Unit of the Clinical Hospital, between January 2001 and May 2002. Clinical records were used and analyzed using Epi Info version 3.5.1., significant $p < 0.05$. **Results:** Of 715 patients admitted, we evaluated 511 that required mechanical ventilation (71.5%). Most common indications for mechanical ventilation: postoperative 43.2% ($n = 211$), lung disease 23% ($n = 117$), neurological 7.4% ($n = 38$). Average duration of mechanical ventilation: 7.7 ± 9 days. Tracheostomy was performed in 7.6% ($n = 39$) of patients, more frequently indicated for prolonged intubation 40.6% ($n = 13$), on average on day 17; of these 87.1% ($n = 34$) were discharged with tracheostomy. Extubation failure: 10.4% ($n = 53$) and the most common causes were: poor secretions management and poor respiratory mechanics 17% ($n = 9$). Overall mortality was 52.6% ($n = 269$). Most common complications: pneumonia 31.7% ($n = 53$), mechanical complications related to the endotracheal tube 16.2% ($n = 27$), atelectasis 12% ($n = 20$), self-extubation 9% ($n = 15$), tracheostomy complications 7.8% ($n = 13$). Overall mortality in patients with complications related to mechanical ventilation was 49.7% ($n = 83$) and mortality attributable to complications of mechanical ventilation was 34.9% ($n = 29$). The complication most frequently associated with death was pneumonia ($p = 0.03$). **Conclusion:** use of mechanical ventilation is common, with significant associated complications, of which pneumonia is the main one and with the worst prognosis.

Keywords: mechanical ventilation, complications, pneumonia.

INTRODUCCIÓN

La Asistencia Respiratoria Mecánica (ARM) a presión positiva salva vidas, tal como quedo demostrado durante la epidemia de poliomielitis de los años 50. Desde entonces ha habido un creciente aumento en el uso de asistencia respiratoria, en estrecha asociación con el desarrollo de la medicina de cuidados críticos y una toma de conciencia de la complejidad de la interacción entre el paciente y el respirador, y un reconocimiento cada vez mayor de que puede inducir lesión pulmonar, lo que ha llevado a una re-evaluación de los objetivos del soporte ventilatorio; estos objetivos son principalmente reducir el trabajo respiratorio y revertir la hipoxemia grave y la acidosis respiratoria progresiva que ponen en peligro la vida (1, 2).

Las principales indicaciones de ARM, son la insuficiencia respiratoria aguda, el coma, exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y trastornos neuromusculares entre otros. Los trastornos en el primer grupo incluyen el síndrome de distrés respiratorio agudo, la insuficiencia cardíaca, la neumonía, la sepsis, complicaciones de la cirugía, y el trauma (2).

Aunque la ARM ofrece un apoyo vital, su uso puede resultar desfavorable o incluso una amenaza para la vida, debido a complicaciones relacionadas a ella, probablemente por los efectos fisiológicos negativos de la ventilación con presión positiva como son la reducción del gasto cardíaco, la alcalosis respiratoria no deseada, el aumento de la presión intracraneal, la distensión gástrica, y el deterioro de la función hepática y renal, y por otras intervenciones asociadas con su

uso como el suministro de oxígeno suplementario, imposición de patrones respiratorios anormales y la administración de agentes sedantes o paralizantes (3).

La frecuencia y severidad de las complicaciones iatrogénicas son mayores en los pacientes críticos ya que ellos requieren procedimientos agresivos para su diagnóstico y tratamiento. La ventilación mecánica invasiva da cuenta de un quinto de las complicaciones iatrogénicas que se producen en una unidad de cuidados intensivos, a los que se denominan incidentes críticos, los cuales pueden ocurrir en la fase de intubación, monitorización, destete o extubación cualquiera de esos riesgos puede ser modificado o evitado por una atención adecuada en la técnica de aplicación (4).

Las indicaciones de ARM, sus complicaciones y la mortalidad asociadas con su uso presentan variaciones de un servicio a otro. Hemos realizado un estudio para determinar la frecuencia de ARM en nuestro Servicio y también evaluar las características clínicas de los pacientes, las complicaciones y la mortalidad asociada al uso de la misma.

Los objetivos de este trabajo fueron determinar la frecuencia de ARM en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital de Clínicas, determinar las características clínicas y las complicaciones de los pacientes sometidos a ARM hospitalizados en UCIA del Hospital de Clínicas, así como describir los factores de riesgo de mortalidad de los pacientes sometidos a ARM

MATERIALES Y MÉTODOS

Población estudiada: La Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA) del Hospital de Clínicas, Facultad de Ciencias Médicas (FCM) de la Universidad Nacional de Asunción de Paraguay (UNA), es una terapia intensiva polivalente que cuenta con 12 camas. Un total de 715 pacientes fueron admitidos a UCIA en el periodo comprendido entre enero del 2001 a mayo del 2003, de los cuales 511 pacientes fueron incluidos en el estudio. El criterio de inclusión fue la utilización de asistencia respiratoria mecánica.

Estudio, retrospectivo, descriptivo, con componente analítico. El muestro fue de casos consecutivos. Para el reclutamiento de los pacientes se utilizó las fichas de ARM de la UCIA (registradas prospectivamente) que son completadas por los médicos de la Unidad y forman parte de la base de datos del Servicio. A los fines de este trabajo se confeccionó otro cuestionario para cada paciente con ARM. Se excluyeron todos los pacientes no sometidos a ARM

Las **variables analizadas** fueron: edad, sexo, puntaje para Evaluación Crónica de la Salud y Fisiología Aguda II (Apache II), puntaje de Fisiología Aguda Simplificada II (score SAPS II), indicación inicial para la ARM, el día en que se inicio la ARM luego del ingreso a UCIA, días en ARM, complicaciones durante la ARM, falla en la extubación, motivo de reintubación, número de tubos endotraqueales cambiados, número de reintubación; falla multiorgánica durante la ARM, modo de destete, el momento de realización de la traqueostomía luego del inicio de la ARM, motivo de realización de traqueostomía, pacientes dados de alta con traqueostomía, complicaciones relacionadas con traqueostomía, cambio de tubo de traqueostomía, mortalidad global y relacionada a las complicaciones de ARM, factores de riesgo para mortalidad.

Definición de variables:

a) Puntaje para Evaluación Crónica de la Salud y Fisiológica Aguda II (Apache II): valora la gravedad del estado de pacientes individuales y calcula la mortalidad de los mismos en base al índice alcanzado, el valor obtenido se busca en la tabla a que probabilidad de mortalidad corresponde. También se lo calculó tomando los peores valores de cada variable en las primeras 24 horas de internación (15)

b) Puntaje de Fisiología Aguda Simplificada II (score SAPS II): fue calculado en las primeras 24 horas de internación, tomando los peores valores de cada variable en UCIA, este índice es expresados numéricamente y sirve para calcular el riesgo de deceso hospitalario a través de una formula (16)

c) Indicación inicial para la ARM: fue el motivo principal que llevó al paciente a la conexión al respirador

d) Complicaciones durante la ARM: barotrauma, lesión laríngea, intubación selectiva accidental, atelectasia, sinusitis, auto-extubación, neumonía asociada a respirador, complicaciones mecánicas objetivables del tubo traqueal.

e) Falla en la extubación: re-intubación dentro de las 48 horas de la extubación

d) Motivo de Re-intubación

e) Falla multiorgánica durante la ARM: dos o más fallas orgánicas, basados en el score de ODIN (Disfunción orgánica y/o infección), Este score fue propuesto por Fagon y col., quienes proponen un modelo basado en la presencia o ausencia de disfunción orgánica y/o infección en pacientes de unidades intensivas; el cálculo de la probabilidad individual de deceso es obtenido gracias a un análisis de regresión estadística que tiene en cuenta la importancia de cada falla orgánica (23)

f) Modo de destete: fueron utilizadas estas diferentes modalidades para el destete y combinación de ellas:

1.- Ventilación mandataria intermitentemente sincronizada (SIMV): el paciente recibe ciclos periódicos de respiración con presión positiva del respirador con un volumen y frecuencia predeterminados, pero (a diferencia de la ventilación asistida controlada), se le permiten respiraciones espontáneas también.

2.- Ventilación con presión de soporte (PS): difiere de la ventilación asistida controlada y la intermitente sincronizada en que el médico establece un nivel de presión (y no de volumen) a fin de asistir o ayudar a cada esfuerzo respiratorio espontáneo.

3.- Ventilación con presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP): respiración espontánea en que se mantiene una presión positiva durante todo el ciclo respiratorio.

4.- Pieza de tubo T (TT): accesorio que proporciona oxígeno al paciente intubado con respiración espontánea.

g) Complicaciones relacionadas con traqueostomía: hemorragia, perforación, neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo, falsa vía, obstrucción e infección.

h) Mortalidad global: es la tasa de mortalidad incluyendo a todos los pacientes sometidos a ARM

i) Mortalidad global en los pacientes con complicaciones relacionadas a ARM: es la mortalidad en los pacientes con complicaciones relacionadas a ARM, sean estas atribuibles o no dicha complicación.

j) Mortalidad atribuible a complicaciones de ARM: mortalidad que el equipo médico que manejó el caso atribuyó directamente a las complicaciones que sufrieron los pacientes en relación a ARM.

k) Factores relacionados a mortalidad: En el grupo de pacientes con mortalidad atribuible a complicaciones relacionadas a ARM, se evaluaron cual de dichas complicaciones fue factor relacionado a mayor mortalidad.

Análisis Estadísticos: Para la gestión y análisis de datos se utilizó en primer lugar una planilla electrónica (Excel) y posteriormente el programa Epi Info versión 3.5.1, en estadística descriptiva los resultados expresados en porcentajes y medias con desvío estándar. Para el análisis univariado se utilizó el Chi cuadrado para comparar las variables dicotómicas, y se consideró como significativa una $p < 0,05$.

RESULTADOS

La frecuencia de asistencia respiratoria mecánica en los pacientes ingresados a la UCIA del Hospital de Clínicas en el periodo comprendido entre enero del 2001 a mayo del 2003 fue 71,5 % (n 511). Las características clínicas de la población estudiada se detallan en la tabla 1.

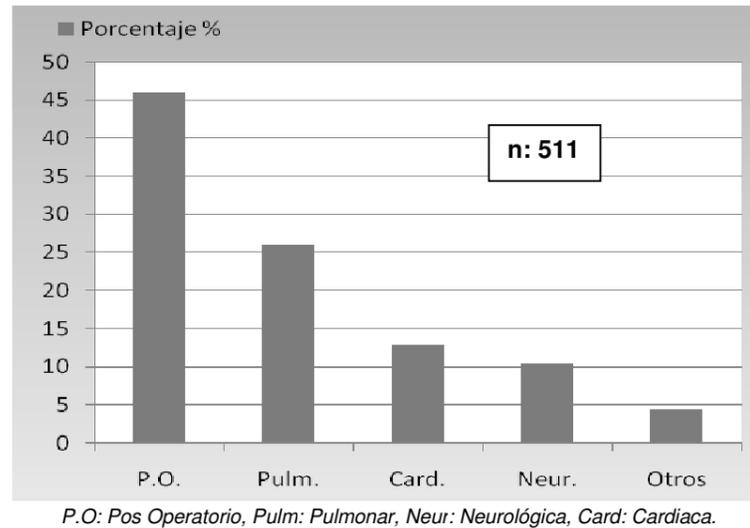
Tabla 1. Características clínicas de la población que recibió ARM en UCIA del Hospital de Clínicas, FCM-UNA. Años, 2001 a mayo 2003. (n=511)

Características	Población
Edad (años)	50.2 ± 20
Varones (%)	52.3
APACHE II*	19 ± 9
SAPS II **	39.9 ± 22
FMO (%) ***	76.5

* Puntuación para Evaluación de la Salud Crónica y Fisiología Aguda II ** Puntuación Fisiológica Aguda Simplificada II
***Falla Multiorgánica

La estadía media hospitalaria de los pacientes fue de $9,3 \pm 10$ días. Fueron conectados al respirador desde su ingreso el 94,1% (n: 481). Las principales indicaciones de ARM fueron el post operatorio y pulmonar (figura 1). La duración promedio de ARM fue de $7,7 \pm 9$ días.

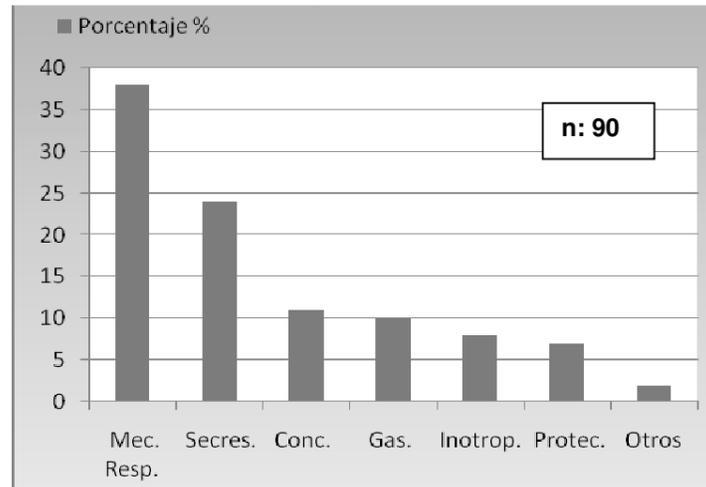
Figura 1. Indicaciones de ARM en UCIA-Hospital de Clínicas. FCM-UNA. Años, 2001 a 2003.



El tubo endotraqueal fue cambiado en el 11,4% (n: 58) de los pacientes, lo que hacen una media de 1,43 veces por pacientes. El método más común de destete fue el tubo T en 30,2% (n: 74) de los casos, combinación de SIMV-CPAP-tubo T en 15,1% (n: 37) y extubación directa en 10,2% (n: 25). Hubo fracaso en la extubación el 10,4% (n: 53), y las causas más frecuentes se muestran en la figura 2.

La traqueostomía fue realizada en 7,6% (n: 39) de los pacientes, en promedio en el 17^a día de internación, y su indicación más frecuente fue la intubación prolongada 40,6% (n: 15), un alto porcentaje [87,1% (n: 34)] de los pacientes de este grupo fue dado de alta con traqueostomía.

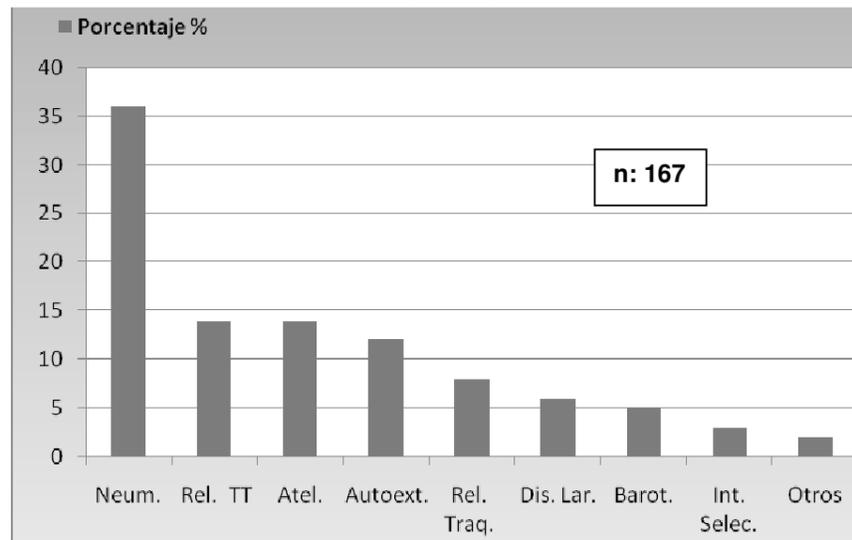
Figura 2. Causas de falla en la extubación en UCIA-Hospital de Clínicas.FCM-UNA. Años, 2001 a 2003.



Mec. Resp: mala mecánica respiratoria; Secrec: mal manejo de secreciones, Conc: alteración de la conciencia; Gas: alteración en la gasometría, Inotrop: necesidad de inotrópicos, Protec.: protección de vía aérea. 53 pac. Presentaron 90 causas de falla en la extubación*

Encontramos complicaciones inherentes a la ARM en el 32,6% (n: 167) de los pacientes, la más frecuente fue la neumonía. (Figura 3). La media de aparición de complicaciones fue en el 10^a día, con una sola complicación en el 75,6% (n: 84), dos en 17,1% (n: 19) y más de dos en 7,2% (n: 8); se administro tratamiento específico en 85,6% (n: 143), con resolución de la complicación en el 71,2% (n: 119).

Figura 3. Complicaciones durante la ARM en UCIA-Hospital de Clínicas. FCM-UNA. Años 2001 a 2003



Neum: neumonía asociada a respirador; rel.TT: alteraciones relacionadas al tubo traqueal; Atel: atelectasia; Autoext: autoextubación; Rel. Traq: relacionadas a la traqueostomía, Dis Lar: disnea laringea, Barot:: barotrauma, Int. Selec.: intubación selectiva.

La mortalidad global fue de 52.6% (n: 269). La mortalidad global en los pacientes con complicaciones relacionadas a ARM fue de 49,7% (n: 83) y mortalidad atribuible a complicaciones de ARM fue del 34,9% (n: 29). Fueron evaluadas todas las complicaciones a través de un análisis univariado para buscar factores de riesgo para mortalidad y fue asociada con la misma la neumonía OR 2,3 (IC 95 % 0,9 - 5,7), p=0.03, como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Factores asociados a mortalidad en pacientes con complicaciones relacionadas a ARM en UCIA-Hospital de Clínicas. FCM-UNA. Años, 2001 a mayo de 2003

Factor de riesgo (n=29)	p valor
Neumonía	0,03
Complicaciones de Tubo Orotraqueal	0,8
Atelectasia	0,9
Autoextubación	0,9
Complicaciones de Traqueostomía	0,8

Observación: Las complicaciones menos frecuentes relacionadas a ARM (disnea laríngea, barotrauma, intubación selectiva) no presentaron mortalidad

DISCUSIÓN

En el presente estudio hemos determinado las características clínicas de los pacientes que requieren ARM, ingresados a la UCIA de nuestro hospital universitario. Del total de pacientes admitidos en este periodo de tiempo, un elevado porcentaje requirió ARM (71,5%). Trabajos anteriores llevados a cabo en este servicio habían establecido que el porcentaje de los pacientes que reciben ARM es bastante elevado, llegando al 98% en alguno de ellos (17, 18), presentando una llamativa diferencia con lo reportado en otras investigaciones, donde solo entre un tercio a la mitad de los pacientes recibió ARM luego de su ingreso a UCIA, (6,8). Esta diferencia la atribuimos a que existe en nuestro medio poca disponibilidad de camas en servicios de UCIA, por lo que se prioriza el ingreso de los pacientes que requieren ARM. La gran mayoría de los pacientes ingresados a nuestro servicio que requirió ARM, lo hizo desde el primer día de su interacción (94.1%).

De este estudio se desprende que la indicación más frecuente de ARM, es el soporte post operatorio, seguida de la patología pulmonar, lo que difiere de otros reportes, como el de Esteban A. y col (7), donde la insuficiencia respiratoria aguda fue reconocida como la principal indicación para ARM. Nuestro servicio no cuenta con red quirúrgica independiente, por lo que el enorme flujo de pacientes que requiere soporte post operatorio abarca un porcentaje importante de los ingresos.

Hemos encontrado que el método de destete más frecuentemente empleado fue el tubo T, seguido de combinación de modalidades semi-asistidas o espontáneas (SIMV, PS, CPAP). En el estudio de Esteban A y col (7), ellos concluyeron que la selección de los modos de ventilación mecánica y los métodos de destete varía considerablemente de un país a otro e incluso dentro de

un mismo país y éstas variaciones están muy relacionadas con las costumbres, preferencias y experiencia de cada servicio en particular.

La falla en la extubación es un incidente que ha demostrado ser un factor de riesgo independiente de mortalidad (10). En nuestro trabajo alrededor del 10% de los pacientes presentó esta complicación, esto es ligeramente inferior a lo encontrado por Epstein, S. y colaboradores (10), quienes reportaron 15% de estos incidentes; cabe destacar sin embargo que ellos en su definición utilizaron un plazo de 72 horas y nosotros de 48 horas.

La traqueostomía es un procedimiento quirúrgico relativamente frecuente en pacientes en ARM. Su principal indicación es la ventilación prolongada (ARM por más de 10 días), como lo ha reportado Fernando Frutos Vivar y col. en un trabajo (5), ellos encontraron que este procedimiento fue realizado en promedio en el día 12 de ARM. En nuestro reporte la traqueostomía se realizó en promedio en el día 17. Estas variaciones son previsibles, ya que el momento óptimo para la realización de este procedimiento no está establecido y depende de los protocolos de cada servicio; además es sabido que los resultados de la traqueotomía están ligados a la experiencia del médico que la lleva a cabo (19), en nuestro servicio dicho procedimiento es realizado por médicos en formación bajo la supervisión de médicos de mayor experiencia, y por otro lado muy rara vez se realizan procedimientos menos cruentos y con menor riesgo de complicaciones, como la traqueotomía percutánea, por ello se difiere más la indicación de este procedimiento en nuestro servicio (19, 20, 21,22).

Con respecto a las complicaciones asociadas a la ARM, encontramos que la neumonía ocupa el primer lugar, abarcando cerca de un tercio de ellas, seguida de las alteraciones asociadas al tubo traqueal y la atelectasia. La neumonía asociada al respirador estuvo presente en alrededor del 10% de pacientes en ARM (53 pacientes), ligeramente por debajo del estudio de Warren David y col. (12) donde fue del 15,5%; ambos estudios son monocéntricos y fueron llevados a cabo en una UCIA polivalente.

La causa para el inicio de la ARM influencia en la evolución de estos pacientes. La indicación en el post operatorio se ha identificado como un factor independiente que aumenta la sobrevida (11), por el contrario la neumonía asociada al respirador se asocia con aumento de la mortalidad (12). Si bien la mortalidad global fue de aproximadamente 50%, la mortalidad directamente atribuible a las complicaciones de ARM fue de tan solo 5,7%. Llama la atención ésta dis-relación, pero en el presente estudio no se determinó diferencias en la mortalidad según las características de la población estudiada. Serán necesarios trabajos al respecto para establecer las razones de ésta diferencia.

Tuvimos limitaciones en nuestro estudio. Primero: los datos sobre las complicaciones fueron informados por los médicos implicados en el cuidado de los pacientes, lo que pudo haber ocasionado algún grado de sub-registro. Segundo: los diagnósticos estuvieron basados en criterios clínicos, no siempre fueron confirmados por métodos invasivos pertinentes, y no se realizaron autopsias de los pacientes fallecidos, lo que también pudo ocasionar errores de registro.

En resumen podemos concluir que los pacientes ingresados a nuestro servicio en un alto porcentaje son sometidos a ARM, cuya indicación principal es el soporte post operatorio, la complicación más frecuentemente asociada a la ARM es la neumonía, asociándose la misma a mayor mortalidad, la cual es considerable, por lo que se debe insistir en la prevención de la misma con estrategias que han demostrado ser efectivas y en la capacitación del personal encargado del manejo de éstos pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tobin, Martin J. Current Concepts: Mechanical Ventilation. The New England Journal of Medicine. 1994; 330(15): 1056-61.
2. Tobin, Martin J. Medical Progress: Advances in Mechanical Ventilation. The New England Journal of Medicine. 2001; 344(26): 1986-96.
3. Sandur S; Stoller JK. Pulmonary complications of mechanical ventilation. Clin Chest Med. 1999; 20(2): 223-47.
4. Auriant I, Reignier J, Pibarot M L. Critical incidents related to invasive mechanical ventilation in the ICU: preliminary descriptive study. Intensive Care Medicine 2002; 28:452-8.
5. Frutos-Vivar F, Esteban A, Apeslegia C. Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. Critical Care Medicine 2004; 33: 290-8.
6. Esteban A, Anzueto A, Frutos F. Characteristics and Outcomes in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation: A 28-Day International Study. JAMA 2002; 287(3): 345-55.
7. Esteban A, Anzueto A, Alia I. How is mechanical employed in the intensive care unit. Am J. Respir Crut Care Med 2000; 161(5): 1450-8.
8. Chonabayashi N, Aoshima M. Mechanical ventilation and long term respiratory care the intensive care unit of a general hospital. Nihon Kyobu Shikkan Gakkaai Zasshi 1995; 33: 159-67.
9. Mutlu G M, Mutlu E A, Factor P D. GI Complications in Patients Receiving Mechanical Ventilation. Chest 2001; 119(4): 1222-41.
10. Epstein Scott K, Ciubotaru Ronald L, Wong John B. Effect of Failed Extubation on the Outcome of Mechanical Ventilation. Chest 1997;112(1): 186-92.
11. Ovid Esteban, Intesive Care Unit (ICU) Mortality in Ventilated Patients. JAMA 2002; 287(3):345-55.
12. Warren D K, Shukla S J. Outcome and Attributable Cost of Ventilator-Associated Pneumonia Among Intensive Care Unit Patients in a Suburban Medical Center. Critical Care Medicine 2003; 31(5):1312-17.
13. Ely, E W, Evans Gregory W. Mechanical Ventilation in a cohort of Elderly Patients Admitted to an Intensive Care Unit. Annals of Internal Medicine 1999; 131(2)96-104.
14. Engoren, M, Buderer, N F, Zacharias A. Long-term survival and health status after prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery. Critical Care Medicine 2000; 28(8):2742-49.
15. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE: APACHE II: a severity of disease classification system. Crit Care Med 1985; 13:818-29.
16. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D, Mercier P, Thomas R, Villers D: A simplified acute physiology score for ICU patients. Crit Care Med 1984; 12:975-77.
17. Ayub K, Báez S, Bianco H, Ayala C, Figueredo B, Villafañe M. Bacteriemia Nosocomial en Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital de Clínicas. Clínicas 2003; 7(1): 54-61.

18. Báez S, Yanes L, Bianco H, Ayala C, Figueredo B, Villafañe M. Infecciones Nosocomiales a Bacilos Gram Negativos en Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos. *Clínicas* 2002; 6(2): 44-53.
19. Silvestre W, Goldsmith D, Uchino S. Percutaneous Versus Surgical Tracheostomy: A Randomized Controlled Study With Long-Term Follow-Up. *Crit Care Med* 2006;34(8):2145-52.
20. Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV, et al: Percutaneous or surgical tracheostomy: A meta-analysis. *Crit Care Med* 1999; 27:1617-25.
21. Freeman BD, Isabella K, Lin N, et al: A meta-analysis of prospective trials comparing percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill patients. *Chest* 2000; 118:1412-18.
22. Cheng E, Fee WE: Dilatational versus standard tracheostomy: A meta-analysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000; 109:803-7.
23. Fagon JY, Chastre J, Novara A, Medioni P, Gibert C. Characterization of intensive care unit patients using a model based on the presence or absence of organ dysfunctions and/or infection. The ODIN method. *Intensive Care Med* 1993; 19: 137-44.