

Sistema de presión negativa en el manejo del abdomen abierto por sepsis

Dr. José Manuel Ramírez Hernández,* Dra. Margarita Becerril Pérez,* Dr. Roberto Sánchez Medina,† Dr. Cuauhtémoc Márquez Espriella,‡ Dr. Antonio Torres Trejo,§ Dra. Cynthia Legorreta Chew^{II}

RESUMEN

La sepsis de origen abdominal es producida por numerosas patologías, que derivan en la necesidad de mantener al abdomen con técnica abierta con bolsa de Bogotá; el manejo y atención que requiere un paciente crítico en este contexto justifica el desarrollo de nuevas opciones terapéuticas de entre las que destaca en nuestro medio el sistema de terapia de heridas con presión negativa de cierre asistido al vacío (VAC®).

La presión negativa de hasta 200 mmHg, controla la producción de líquido en la herida, disminuye el edema local y remueve el exudado excesivo del lecho de la herida mediante succión, lo anterior altera el citoesqueleto celular en el lecho de la herida, desencadenando una cascada de señales intracelulares que incrementa la división celular y la subsiguiente formación de tejido de granulación junto con la estimulación de las metaloproteínasas.

El arsenal terapéutico que tiene el intensivista a su alcance cada vez es más sofisticado, ya que en base al principio de la ventosa, mediante un equipo biomédico, podemos coadyuvar en el cierre de un abdomen abierto; en esta investigación destacamos las implicaciones en el uso de este novedoso sistema en pacientes con sepsis abdominal.

Palabras clave: Abdomen abierto, sepsis, sistema presión negativa, cierre asistido, vacío, VAC.

SUMMARY

The abdominal sepsis is produced by numerous pathologies, that derive in the necessity to maintain the abdomen with technique opened with Bogotá's bursa; the treatment of the critical care patient justify the development of new therapeutic options of between have reach more importance in our practice the system of vacuum assisted closure therapy (VAC®). The negative pressure of up to 200 mmHg, it controls the production of liquid in the wound, diminishes local edema and it removes the excessive exudate of the bed of the wound by suction, the previous thing alters the cellular cytoskeleton triggering a cascade of intracellular signals that they along with increase the cellular division and the subsequent granulation with stimulation of metalloproteinases.

The therapeutic arsenal that has the intensivist to its reach every time is more sophisticated; since on the basis of the principle of the cupping glass, by means of a biomedical equipment, we can help in the closing of an open abdomen; in this investigation we emphasized the implications in the use of this novel system in patients with abdominal sepsis.

Key words: Open abdomen, sepsis, negative pressure system, vacuum assisted closure, VAC.

INTRODUCCIÓN

De entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en México, en los últimos años, destacan las enfermedades relacionadas con el aparato digestivo, según información disponible en línea en la página electrónica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). La sepsis abdominal tiene una alta incidencia y es la primera causa de mortalidad en pacientes en la Unidad de Terapia

* Médico Especialista, Unidad de Terapia Intensiva.

† Médico Especialista, Cirugía General.

‡ Médico Especialista, Cirugía Reconstructiva.

§ Médico Especialista, Jefe del Departamento Cirugía General.

^{II} Médico residente de Cirugía General.

Intensiva¹ (UTI) en buena parte es secundaria a traumatismos, estimándose que 80% ocurre en individuos en edad productiva; sin embargo, está bien documentado en diversas series una alta incidencia por otras causas, de lo anterior se deriva su gran impacto, ya que requieren atención y manejo multidisciplinario;² existen tres principios quirúrgicos probados para el tratamiento de infecciones supuradas, los cuales se basan en el drenaje de focos sépticos, desbridamiento de tejidos esfacelados y aseo quirúrgico continuo; con el advenimiento de nuevas modalidades terapéuticas que van desde tratamiento convencional, el cual contempla: la limpieza y lavado con desbridamiento quirúrgico, la limpieza enzimática, química o autolítica de la herida; hasta técnicas quirúrgicas depuradas, (en modalidad programada con abdomen abierto), nuevos y más potentes antimicrobianos, tratamientos tópicos con alginatos, hidrocoloides y apósticos con sustancias de efecto local, oxígeno hiperbárico, campana de ozono, estimulación eléctrica y ultrasonido aunados al uso de fármacos como la proteína C activada (Xigris®).¹⁻³

Existe dentro de los tratamientos relativamente nuevos en nuestro medio, el sistema de terapia de heridas con presión negativa de cierre asistido al vacío (VAC®), por sus siglas en inglés *Vacuum Assisted Closure*; (Kinetic Concepts, Inc., San Antonio, Texas, Estados Unidos de América) (*figura 1*); el cual es un método terapéutico que ha demostrado tener un mejor control de las heridas quirúrgicas in-

fectadas;⁴ queremos presentar los resultados obtenidos y nuestra experiencia con el empleo del sistema VAC en pacientes con abdomen abierto por sepsis en la UTI.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, observacional, aleatorizado durante un año en el periodo comprendido del 1 de septiembre de 2005 al 1 de septiembre de 2006, en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos que incluyó a 23 pacientes con diagnóstico de abdomen abierto (definido por herida quirúrgica de menos de 24 horas de realizada) y sepsis abdominal postoperatoria (definida como la presencia de colección o colecciones cerca o distante(s) al sitio de operación original, con el foco inicial de contaminación controlado o erradicado, que recibieron tratamiento con sistema de presión negativa (VAC); estado de gravedad determinado por la escala APACHE II de 20 puntos o mayor, sin importar sexo, ni edad.

Todos los pacientes a quienes se les instaló el VAC tenían autorización y consentimiento informado firmado por sus familiares para el tratamiento y la aplicación de las esponjas con el sistema de vacío, posterior a ser sometidos a cirugía abdominal con lavado de cavidad por causas que incluyeron: oclusión, isquemia, perforación y resección intestinal, consecuencias de cáncer, enfermedad diverticular, enfermedad de Crohn.

RESULTADOS

De los 23 pacientes incluidos en el estudio, 16 fueron de sexo masculino y 7 pacientes fueron de sexo femenino, los rangos de edad fluctuaron entre 37 y 79 años, todos los pacientes se sometieron de forma programada a lavado quirúrgico de cavidad abdominal en sala de quirófano por lo menos en cuatro ocasiones cada uno (rango de 4 a 15 lavados) (promedio de 8.2) con intervalos de 24 a 72 horas, (promedio 48 horas) según el criterio del cirujano tratante (*figura 2*); durante su estancia en la UTI se sometieron a ventilación mecánica (rango de 9 a 40 días) en sus diferentes modalidades, ante la necesidad de soporte ventilatorio prolongado, los pacientes orointubados de más de 15 días se sometieron a traqueotomía; además de sedación, relajación neuromuscular, analgesia, antimicrobianos, inmunonutrición parenteral total; monitoreo hemodinámico e índice biespectral.



Figura 1. La unidad central del sistema VAC, es un equipo de última generación, los modelos actuales son compactos, cuentan con pantalla sensible al tacto y proveen una presión negativa suficiente para mantener limpia la cavidad abdominal; los modelos previos son más rudimentarios y voluminosos.

Aleatoriamente se formaron dos grupos que incluyó en el A (9 pacientes) y en el B (14 pacientes); al grupo A se le instaló el sistema VAC (*figura 3*) inmediatamente después del lavado, de forma rutinaria se tomaron cultivos de la herida quirúrgica, sangre, orina y secreción bronquial para hacer el ajuste correspondiente de los antimicrobianos; previo a la instalación y recambio de las esponjas (cada 48 horas), (*figura 4*) se realizaba un lavado de la herida independientemente de la programación del lavado y se realizaba una medición en centímetros (cm) de la longitud y ancho de la herida



Figura 2. Durante el proceso de instalación del sistema VAC, inicialmente se coloca: 1) malla de protección, 2) la esponja, 3) primera película adhesiva impermeable, 4) segunda película adhesiva impermeable, 5) manguera de succión continua, 6) se efectúa la conexión al contenedor, el cual está provisto de un polímero que gelatiniza los líquidos para evitar su evaporación, 7) finalmente se programa la intensidad, presión de succión, intermitencia y los límites de alarma.

da quirúrgica para delinear con precisión el tamaño exacto de la esponja, (rango de 22 a 38 cm de longitud y de 11 a 31 cm de ancho), estas dimensiones disminuyeron paulatinamente con el uso subsecuente del sistema.

La presión de vacío inicial fue de 125 mmHg, la cual efectuaba una succión progresiva durante 5 minutos y un cese de la succión durante 2 minutos con incremento paulatino en el lapso de una hora a los 200 mmHg, por un periodo de entre 13 hasta 24 días con un promedio de 18 días hasta el cierre de la herida. El volumen obtenido en los sistemas de recolección de VAC fue la cantidad de volumen extraído del VAC que fluctuó entre los 480 y 1,100 mililitros.



Figura 3. La técnica para acelerar el cierre de las heridas consiste en reducir paulatinamente el tamaño de la esponja en cada uno de los cambios que se efectúa cada 48 horas, aproximando así poco a poco los bordes de la herida, después de 48 horas de uso se realizó el cambio de esponjas en la UTI.

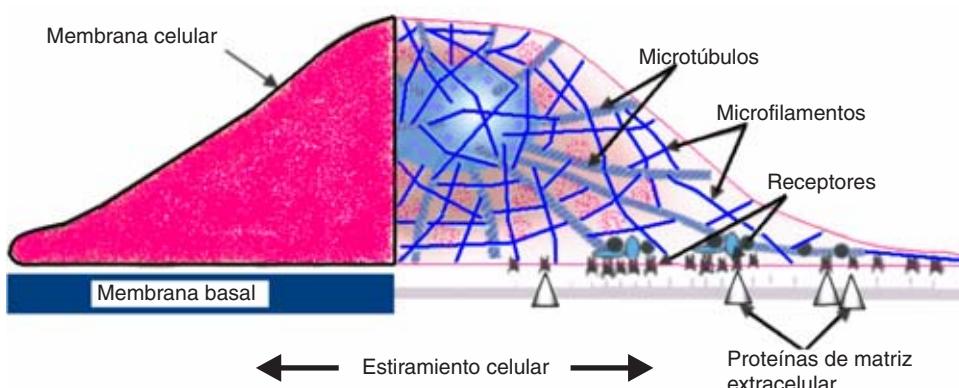


Figura 4. Vista esquemática de una célula (con los elementos del citoesqueleto) unidos a la membrana basal; la célula puede expandirse por la sujeción o fijación de la matriz extracelular o por la aplicación de una fuerza externa. Se ha sugerido que cuando los microfilamentos y los microtúbulos son deformados por el estiramiento de la célula, se desencadena una regulación mediada por genes.

Hubo una mortalidad total de 8 pacientes, en el grupo A (3 pacientes) y en el grupo B (5 pacientes), comparativamente el tiempo de estancia promedio en UTI fue: en el grupo A (17 días) y en el grupo B (46 días), la cantidad de lavados quirúrgicos en promedio fue en el grupo A (7) y en el grupo B (16), la reducción paulatina del tamaño de la herida quirúrgica fue notorio en el grupo A, debido a que en cada 3.2 lavados disminuía en promedio de 1 a 1.5 cm (*figura 5*) una vez que el paciente egresaba de UTI por mejoría continuaba su tratamiento incluso con el sistema VAC en el Servicio de Cirugía hasta el cierre de la herida.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Múltiples patologías que propician el síndrome compartimental del abdomen requieren mantener esta cavidad abierta mediante el uso de la bolsa de Bogotá; con especial énfasis en el paciente con peritonitis que cursa con sepsis abdominal; bajo este contexto se precisa de efectuar lavados quirúrgicos de la cavidad abdominal cada 24, 48 ó 72 horas.^{5,6}

La experiencia reportada por médicos especialistas mexicanos data desde el año 2002, cuando se realizó un estudio en México en el que se comparó el uso de malla de polipropileno y la bolsa de Bogotá con la técnica de abdomen abierto; misma que se constituye en la mejor opción quirúrgica para tra-

tar la infección y el síndrome de compartimiento abdominal en peritonitis secundaria, sin embargo las complicaciones pueden ser relevantes.^{5,25} El aseo quirúrgico de la cavidad abdominal con una cantidad suficiente de solución (más de 15 litros) previene la acumulación de detritus celulares y debe realizarse idealmente en quirófano mediante la asepsia y técnica quirúrgica adecuadas; sin embargo, con la técnica descrita por Mayberry (lavado de la cavidad abdominal en la UTI) se requiere de disposición de recursos humanos y materiales en otra área distinta del quirófano;²⁶ y es un principio válido cuando no se cuenta con equipo de ventilación mecánica de traslado o la distancia de la cama del paciente en UTI a la sala de quirófano es de más de 50 metros o inclusive de un piso a otro del hospital y es aplicable en los pacientes con dependencia ventilatoria mecánica o con inestabilidad cardiovascular importante, hecho que pone en riesgo al paciente durante el traslado a la sala de operaciones.^{5,23} Con el uso del VAC, la frecuencia de los lavados peritoneales disminuye y el cierre se hace más temprano y puede de ser de primera intención.^{1,4} Se ha demostrado que el sistema VAC es una técnica de succión continua (Principio del funcionamiento de una ventosa en frío) a una presión subatmosférica negativa controlada, que puede ser intermitente y va desde el rango de los 50 a los 400 milímetros de mercurio (mmHg). El uso más frecuente es entre los 150 y 200 mmHg, ya que presiones mayores con frecuencia tienden a colapsar los vasos de la microcirculación, siendo en lugar de benéfico, perjudicial para los pacientes. En nuestro estudio se empleó el rango de los 200 mmHg.

La presión mínima de inicio en la práctica clínica es de 125 mmHg, de forma intermitente, con succión continua por 5 minutos y posteriormente 2 minutos sin succión.^{4,6} Para poder efectuar la succión continua se precisa de una esponja de poliuretano que posee microporos que van de 40 a 400 micrómetros y que permiten el paso de macromoléculas a través de los mismos.⁷ El VAC controla la producción de líquido en la herida, disminuye el edema local y remueve el exudado excesivo del lecho de la herida mediante succión y promueve la descolonización bacteriana conjuntamente con los antimicrobianos. Lo anterior altera el citoesqueleto celular en el lecho de la herida, desencadenando una cascada de señales intracelulares que incrementan la división celular y la subsecuente formación de tejido de granulación, junto con la estimulación de las metaproteinasas.^{6,7} Se ha demostrado que aumenta el



Figura 5. Paciente con abdomen abierto, que presentó dehiscencia de herida abdominal, abundante fibrina y bordes irregulares retráidos con cierre de segunda intención previo al aseo quirúrgico antes de la instalación del sistema VAC, nótese la dimensión de la herida y la protrusión del contenido abdominal.

flujo de la microcirculación con mediciones al Doppler, incluso en el tejido muscular cerca de la herida es mayor el flujo que en el tejido celular subcutáneo, alrededor de la succión se ha visto una zona de hipoperfusión que es la que permite que los bordes no sufran necrosis;⁶ se ha visto también el uso del VAC en diferentes ámbitos, como el tratamiento de heridas por traumatismo, úlceras por presión, heridas con exposición de hueso o vísceras, pie diabético y úlceras estáticas.⁸⁻¹⁰

Existen reportes recientes del empleo con éxito para adherir colgajos e injertos de piel en la cirugía reconstructiva;¹¹ otro uso es el cierre de las fistulas enterocutáneas, al colocarse en el sitio de la fistula rompe con el ciclo de la respuesta sistémica; la infección y la sepsis, así como del contenido intestinal.¹² Incluso hay casos reportados de manejo en heridas de alta energía y para el cierre de onfalocele en pacientes pediátricos y neonatos,^{13,14} así como el uso en el cierre de tórax abierto, secundario a cirugías cardíacas que se complican con mediastinitis.^{8,15} Las contraindicaciones que han sido mencionadas por diversos autores para la utilización del sistema son fistulas enterales,¹⁶ sangrado activo de un vaso o en capa,¹⁷ osteomielitis, cáncer en la herida y necrosis extensa.^{18,19}

En nuestra investigación no encontramos ninguna contraindicación para la instalación del sistema, ni tampoco observamos complicaciones secundarias o derivadas de su uso, existen además, algunas precauciones como no colocar la esponja directamente sobre arterias o venas ni en pacientes que estén usando anticoagulantes o con alteraciones en la coagulación.^{1,8,16,20}

En series publicadas, se ha demostrado que es superior para el manejo de heridas complicadas en comparación con el uso de apósitos impregnados con alginato y parches hidrocoloides.⁶ El VAC actualmente ha introducido el uso de esponjas con alginato de plata, misma que ha demostrado ser bactericida, por lo que su uso será superior para el manejo de heridas contaminadas e infectadas.¹⁶ Existe un consenso en el que se cuestionaba los beneficios del sistema con los costos y se demostró mejoría de las heridas en 14 casos en quienes fueron superiores al uso de otros métodos para el cierre, por lo que se convirtió respectivamente en Austria y Alemania en la primera alternativa en el cierre de heridas complicadas.^{7,21} El sistema de succión actúa a través de la esponja de poliuretano, la cual se moldea y adapta perfectamente a la herida, eliminando el espacio muerto debajo de ésta,

con lo que se crea una adherencia uniforme entre el panículo abdominal y la pared abdominal;^{16,19} además, es útil en heridas con áreas de tejido necrótico, ya que acelera la formación de tejido de granulación con lo que se mejora la perfusión; también reduce la necesidad de curaciones frecuentes y desbridamientos bajo anestesia general o local, lo que resulta más cómodo para el paciente.^{1,5,13} Este método también funciona como un sistema de cierre mecánico, ya que aplica una fuerza negativa sostenida en toda la herida, por lo que evita la retracción de la misma y se favorece una reducción constante en su diámetro.²¹

La aplicación de fuerza micromecánica en las heridas *in vivo* provoca un estiramiento de la célula y la modificación de su forma esférica (*figura 6*), la cual puede cambiar entre 5 y 20% de su morfología, lo anterior favorece la proliferación celular tanto en heridas agudas como crónicas.⁷ La técnica para acelerar el cierre de las heridas consiste en reducir paulatinamente el tamaño de la esponja en cada uno de los cambios que se efectúan cada 48 horas, aproximadamente así, poco a poco, los bordes de la herida.¹⁹

Otra ventaja es que la película autoadherible transparente, además de proteger a la herida de la contaminación externa, permite ver si existe algún cambio en los bordes de la herida, sin tener que remover el empaque.^{1,19,21} Un efecto secundario y positivo del sistema es la reducción de la inmunosupre-



Figura 6. La misma herida se observa con disminución del tamaño, limpia y con menos retracción; corresponde a la paciente de las imágenes previas (grupo A), la cual tuvo una reducción paulatina del tamaño de la herida quirúrgica; en la mayoría de los pacientes observamos en cada 3.2 lavados la disminución en promedio de 1 a 1.5 cm del tamaño de la herida quirúrgica.

sión local, lo que se logra por el continuo drenaje de los líquidos de la herida en los que existe gran cantidad de mediadores solubles, incluyendo citoquinas proinflamatorias, las cuales han sido implicadas en la inmunosupresión que se presenta a menudo después de un trauma severo, así, el sistema VAC permite a los leucocitos infiltrar la herida y promover una reacción inmune eficiente contra la infección local,⁶ concluimos que el uso del sistema VAC en los pacientes manejados con técnica de abdomen abierto por sepsis, disminuye la cantidad de lavados, promueve y acelera la cicatrización de heridas, evita la retracción de las mismas, en nuestra investigación coincidimos en los resultados previamente publicados en otras fuentes, respecto del tiempo de estancia intrahospitalaria en la UTI y consecuentemente el costo en la atención médica. Se requiere de más estudios en nuestro medio, ya que sólo encontramos una referencia de su uso en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Robledo OF, Mier y Días J, Sánchez FP, Suárez MR, Vargas RA, Bojalil DL. Uso del sistema de cierre asistido al vacío VAC® en el tratamiento de las heridas quirúrgicas infectadas. Experiencia clínica. *Cir Ciruj* 2006; 74:107-113.
- García I y cols. Complicaciones del manejo de la peritonitis secundaria con abdomen abierto contenido. *Rev Gastroenterol Mex* 2004;69(3):147-155.
- Vega RF y cols. Tratamiento de la sepsis abdominal posttraumática con técnica de abdomen abierto. *Trauma* 2001;4(3):103-109.
- Crespo E, Calatrava R, Marín LA. Tratamiento de heridas mediante sistema de vacío (VAC). *Acta Ortop Castellano-Manch* 2004: 5.
- García NLM, Magaña SJ, Noyola VHF, Belmonte MC, Rosales ME. Manejo con técnica de abdomen abierto en pacientes críticos. Experiencia de dos años en el Hospital Central Militar. *Rev Sanid Milit Mex* 2003;57(4):232-236.
- Joseph E, Hamori CA, Bergman S, Roaf E, Swann NF, Anastasi GW. A prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic non-healing wounds. *Wounds* 2000;12(3):60-67.
- Vishal Saxena, SM, Chao Wei Hwang, Sui Huang, Quentin Eichbaum, Donald Ingber, Dennis P. Orgill. Vacuum-assisted closure: Microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plastic and Reconstructive Surgery* 2004; 114(5):1086-1096.
- Elizondo AJ, Pucci CJ, Soto PL. Cierre asistido con presión negativa (VAC), en el tratamiento de esternotomía infectada. Primer caso en Latinoamérica. *Rev Costarric Cien Med* 2001;22:1-2.
- Howdieshell TR, Proctor CD, Sternberg E. Temporary abdominal closure followed by definitive abdominal wall reconstruction of the open abdomen. *Am J Surg* 2004;138:301-306.
- Smith N. The benefits of VAC therapy in the management of pressure ulcers. *Br J Nurs* 2004;13(22):1359-65.
- Argenta LC, Morikwas MJ. Vacuum assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997;38(6):563-576.
- Goverman J. The «Fistula VAC», a technique for management of enterocutaneous fistulae arising within the open abdomen: report of 5 cases. *J Trauma* 2006;60(2):428-31.
- Kilbride KE. Vacuum-assisted closure: a new method for treating patients with giant omphalocele. *J Pediatr Surg* 2006;41(1):212-5.
- Arca MJ. Use of vacuum-assisted closure system in the management of complex wounds in the neonate. *Pediatr Surg Int* 2005;21(7):532-5.
- Domkowski PW. Evaluation of vacuum-assisted closure in the treatment of poststernotomy mediastinitis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126(2):386-90.
- Garner GB, Ware DN, Cocanour CS, Duke JH, McKinley BA, Kozar RA, et al. Vacuum-assisted wound closure provides early facial reapproximation in trauma patients with open abdomens. *Am J Surg* 2001;182(6):630-638.
- Barker DE, Kaufman HJ, Smith LA, Ciraulo DL, Richart CL, Burns RP. Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: a 7-year experience with 112 patients. *J Trauma Injury Infect Crit Care* 2000;48(2):201-206.
- Smith LA, Barker DE, Chase CW, Somberg LB, Brock WB, Burns RP. Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: a four year experience. *Am J Surg* 97;63(12):1102-1107.
- Venturi ML. Mechanisms and clinical applications of the vacuum-assisted closure (VAC) Device: a review. *Am J Clin Dermatol* 2005;6(3):185-94.
- Herscovici D Jr. Vacuum-assisted wound closure (VAC therapy) for the management of patients with high-energy soft tissue injuries. *J Orthop Trauma* 2003;17(10):683-8.
- Heller L, Levin SL, Butler CE. Management of abdominal wound dehiscence using vacuum-assisted closure in patients with compromised healing. *Am J Surg* 2006;191:165-172.
- Borráez O. Abdomen abierto. Utilización del polivinilo. *Rev Colomb Cir* 2001;16(1):39-43.
- Rodríguez GH, Pérez GR, Poblano MM y cols. Factores pronósticos asociados a mortalidad en pacientes con sepsis abdominal tratados en la Unidad de Terapia Intensiva. *Cir Ciruj* 1999;67(6):205-207.
- Chávez PJP. Sepsis abdominal. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2002;16(4):124-135.
- Cheatham ML. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *New Horiz* 1999;7:96-115.
- Mayberry JC. Beside open abdominal surgery. Utility and wound management. *Crit Care Clin* 2000;16:222-8.

Correspondencia:

Dr. José Manuel Ramírez Hernández
Hospital Central Norte
Unidad de Terapia Intensiva
Campo Matillas Núm. 52
San Antonio Azcapotzalco, México, D.F.
02720
Tel. 55611433 ext. 52098
E-mail: josemanuelrh@prodigy.net.mx