Localizador web
Artículo 83.357

Tecnología del futuro aplicada a nuestros días: Life Support for Trauma and Transport (LSTAT)

Patrizio Petrone[a], Demetrios Demetriades[a], Juan A. Asensio[b], Peter Rhee[c] y George C. Velmahos[d]
[a]Division of Trauma Surgery and Critical Care. Department of Surgery. University of Southern California Keck School of Medicine. LAC+USC Medical Center. Los Ángeles. Estados Unidos. [b]Trauma Surgery Service "A". Division of Trauma Surgery and Critical Care. Department of Surgery. University of Southern California Keck School of Medicine. LAC+USC Medical Center. Los Ángeles. Estados Unidos. [c]Navy Trauma Training Center. LAC+USC Medical Center, Los Angeles. Estados Unidos. [d]Trauma Surgery Serve "C". Division of Trauma Surgery and Critical Care. Department of Surgery. University of Southern California. Keck School of Medicine. LAC+USC Medical Center. Los Ángeles. Estados Unidos.

Resumen

Una de las innovaciones más recientes en la que se unen la ciencia médica y la tecnología, a través de un sistema de computación, es el sistema de transporte de pacientes denominado Life Support for Trauma and Transport (LSTAT™), una camilla especial diseñada por el Ejército de los Estados Unidos, que contiene los elementos de una unidad de terapia intensiva, que provee cuidado a pacientes severamente lesionados durante el transporte en lugares alejados donde los recursos son limitados. Posee el equipamiento médico convencional, que ha disminuido de tamaño y se ha integrado en una misma plataforma. El objetivo de este artículo es la presentación de la más reciente tecnología aplicada al campo de la medicina, cuya función no sólo se limitaría al tratamiento de pacientes lesionados durante conflictos bélicos sino también para asistir a pacientes civiles traumatizados que deban ser transportados desde zonas remotas hasta centros de traumatología urbanos.

Palabras clave: *Trauma. Transporte. Cirugía. Cuidados intensivos.*

TECHNOLOGY OF THE FUTURE APPLIED TO THE PRESENT: LIFE SUPPORT FOR TRAUMA AND TRANSPORT (LSTAT)

One of the most recent innovations coalescing computer technology and medical care is the development of integrated medical component technology coupled with a computer system. One such example is the patient transport system known as the Life Support for Trauma and Transport (LSTAT™). LSTAT is a self-contained stretcher-based intensive care unit designed by the United States Army to provide care for critically injured patients during transport and in remote settings where resources are limited. It contains conventional medical equipment that has been reduced in size and integrated into a single platform. This article presents the latest technology applied to the field of medicine, which should not be limited to patients injured during warfare but should also be used to assist the injured civilian population who need transport from remote settings to urban trauma centers.

Key words: *Trauma. Transport. Surgery. Intensive care.*

Introducción

Durante la Guerra del Golfo Pérsico, en 1991, el Departamento Médico del Ejército Estadounidense (AMEDD) encontró que las distancias que los heridos debían ser transportados desde el frente de batalla hasta un centro de atención eran mayores como resultado del movimiento rápido de las tropas de avanzada. Surgió, entonces, la necesidad de crear un sistema de transporte para los pacientes de traumatología y cuidados intensivos que evitara los riesgos que acompañan estas distancias de evacuación. En 1998, el AMEDD presentó un prototipo de transporte denominado Life Support for Trauma and Transport (LSTAT™)[1].

El desarrollo del LSTAT estuvo a cargo de las Fuerzas Aéreas, de la Marina y del Ejército de Tierra de Estados

Supported in part by Integrated Medical Systems, Inc. (Signal Hill, California).

Correspondencia: Dr. P. Petrone.
Chief Fellow. Division of Trauma and Critical Care.
Department of Surgery. University of Southern California Keck School of Medicine.
LAC+USC Medical Center.
1200 North State Street, Room 10-750. Los Ángeles.
Estados Unidos.
Correo electrónico: petrone@usc.edu

Manuscrito recibido el 6-9-2004 y aceptado el 15-10-2004.

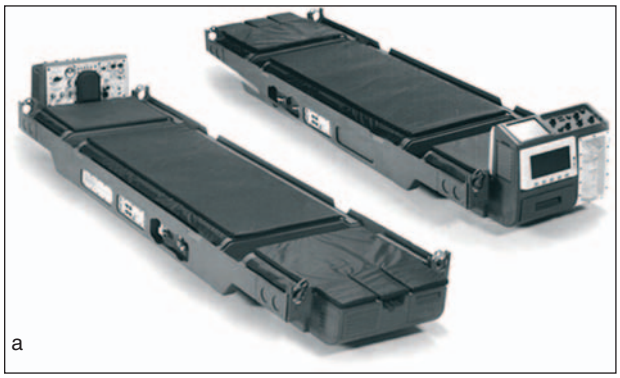

Fig. 1. a) *Visión general del Life Support for Trauma and Transport (LSTAT). Su cubierta es de un material liviano y rugoso, y en su interior se encuentran las baterías y el oxígeno. En sus lados se hallan los puertos de entrada para su conexión a fuentes externas de energía y oxígeno;* b) *analizador químico portátil (i-STAT®). Las muestras de sangre arterial o venosa se colocan en su parte inferior y los resultados se pueden leer en la pantalla en 90 s. Al colocar el i-STAT® en su compartimento la información se transmite a la base de datos mediante un sensor infrarrojo.*

Unidos, aunque fue liderado por este último. Su primer uso en conflictos reales fue durante la guerra de Kosovo y Bosnia, donde se utilizó para la evacuación terrestre y aérea, la reanimación, los cuidados intensivos, el transporte dentro del hospital y para realizar intervenciones quirúrgicas. Luego fue utilizado por el equipo de operaciones especiales en Afganistán, Filipinas y Camboya. Más tarde, hicieron lo propio las Fuerzas Armadas en Egipto y en la región de los Balcanes, así como también en Alaska, Hawaii, California, Florida, y el Departamento Médico de la Casa Blanca de Estados Unidos[2]. En la actualidad, el LSTAT se halla en uso en Iraq por hospitales móviles del Ejército de Tierra, buques anfibios de asalto de la Marina, y por las unidades de fuerza terrestre y naval de los Marines.

Descripción

LSTAT es una camilla especial de 12 cm de espesor con todo el equipamiento de una Unidad de Terapia Intensiva (UTI). Posee tres componentes esenciales: médico, informático y utilitario (fig. 1a)[3,4].

El componente médico está constituido por dispositivos que proporcionan cuidado al paciente. Consta de defibrilador, respirador, un dispositivo de aspiración de vía aérea, oxicapnógrafo, bomba de infusión de 3 canales para administración de fármacos y fluidos, y monitor fisiológico de signos vitales. También dispone de un analizador de sangre para realizar mediciones químicas, de gases y electrolitos denominado i-STAT® (Portable Clinical Analyzer, Abbott Laboratories Inc., East Windsor, Nueva Jersey), que funciona a través de 2 clases de cartuchos: uno para sangre arterial y otro para sangre venosa, donde con sólo una gota de la muestra y en aproximadamente 90 s se obtienen los resultados en el monitor de cristal líquido. Para que esta información quede registrada en el banco de datos simplemente se lo coloca en su compartimiento y, a través de señales infrarrojas, transmite los resultados a la base de datos principal (fig. 1b)[5,6].

El componente informático es el que se encarga de recolectar, almacenar y transmitir los datos tanto del paciente como del equipo. Esta capacidad de transmitir información se logra de dos formas: local y a distancia. A escala local, desde la misma camilla, o a través de un dispositivo manual denominado monitor secundario, que es operado mediante el uso de baterías con un alcance máximo de 30 m (fig. 2a). En el segundo nivel, a distancia, el LSTAT se puede conectar a la red informática del hospital donde el paciente será trasladado, lo que permite que sus datos sean transmitidos al sistema de información clínica, o para el caso que una consulta a distancia sea requerida (telemedicina), utilizando Internet con filtros de privacidad. Mientras el paciente se halla en una zona de conflicto bélico, además de transmitir la información necesaria y realizar una consulta con un centro de traumatología, también se pueden detectar problemas eléctricos o mecánicos del sistema y realizar ajustes y calibración del mismo a distancia[3].

En cuanto al componente utilitario, el LSTAT posee sistemas de energía y de oxígeno como una UTI. La cubierta está fabricada de un material liviano y rugoso, similar al utilizado en la industria de la aviación, en cuyo interior se encuentran las baterías y el oxígeno. Tanto la carga de oxígeno como la de energía es estimada para 1 h de uso continuo, ya que las tropas habitualmente suelen esperar 20 min para recibir transporte médico. En caso de ser necesario, el tanque de oxígeno puede remplazarse. De todas maneras el LSTAT posee puertos de entrada en sus lados que pueden ser conectados a prácticamente cualquier fuente externa de energía y oxígeno que pueda

Fig. 2. a) *Monitorización de las funciones fisiológicas a través del monitor secundario;* b) *Life Support for Trauma and Transport (LSTAT) utilizado en un quirófano militar móvil durante un conflicto bélico.*

existir durante el transporte o en cualquier establecimiento donde se encuentre en uso[3].

El peso del LSTAT es de 68 kg (75 kg con el soporte estándar de la Organización del Tratado del Atlántico Norte [OTAN], en cuyo marco el LSTAT fue diseñado), cumpliendo de esta manera con el requisito del Ejército norteamericano para que pueda ser transportado por 4 personas. Habitualmente, el LSTAT es utilizado sobre un soporte con ruedas (fig. 2b), aunque puede utilizarse sin éste cuando se realizan transportes aéreos, ya que fue diseñado específicamente para los helicópteros Black Hawk UH-60 de evacuación médica del Ejército estadounidense. El espacio que utiliza a bordo de este tipo de helicópteros es bastante compacto, por lo que su transporte en la mayoría de los vehículos aéreos no implica ningún inconveniente[2-4].

El LSTAT puede ser operado en situaciones adversas de vibración, shock, presión, humedad, temperatura, situaciones climáticas y ambientes electromagnéticos. El LSTAT pasó exitosamente los exámenes de interferencia electrónica en los aviones de la Fuerza Aérea norteamericana, con la mínima excepción del desfibrilador que puede dar un breve pulso de energía, pero no lo suficiente como para alterar el instrumental. Además del transporte aéreo, también puede ser operado en vehículos de transporte terrestre y marítimo, en ambientes urbanos o rurales, incluidos hospitales, clínicas y establecimientos médicos transitorios utilizados en situaciones de desastres naturales o producidos por el hombre[2-4].

En Los Angeles County and the University of Southern California Medical Center, de la ciudad de Los Ángeles, California, hemos realizado el primer estudio prospectivo evaluando la utilización del LSTAT en población civil expuesta a violencia urbana, cuyos datos fueron publicados recientemente[7].

Próxima generación

A través de Integrated Medical Systems, Inc. y bajo la supervisión del Departamento de Defensa de Estados Unidos, se encuentra en plena etapa de desarrollo la cuarta generación del LSTAT. La nueva versión, a diferencia de la actual, posee una cubierta transparente de aislamiento, que además de proteger al paciente de las inclemencias climáticas, también lo protege frente a situaciones en las que puedan utilizarse armas químicas y biológicas. Este sistema cerrado de aislamiento ofrece tanto presurización positiva como negativa. La presurización positiva, al crear un ambiente hiperbárico, cumple la función de mantener agentes y contaminantes externos fuera del paciente no contaminado. La presurización negativa, por otro lado, mantiene al paciente ya contaminado aislado del medio ambiente, evitando así la contaminación tanto del personal como del medio de transporte y del establecimiento donde el paciente será trasladado para su ulterior tratamiento.

Conclusión

El LSTAT es la conjunción de dos disciplinas diferentes como la medicina y la informática, las que integradas en una misma camilla nos permiten proporcionar una mejor atención médica a pacientes gravemente heridos y que deban ser transportados hasta un centro especializado de traumatología. Si bien fue originalmente diseñado para ser utilizado por personal militar durante conflictos bélicos, su utilización para pacientes civiles que hayan sufrido traumatismos es perfectamente aplicable, ya sea en grandes ciudades donde el tráfico vehicular es un factor importante que se debe tener en cuenta, en acontecimientos deportivos donde existan alta velocidad o pruebas de riesgo (fue utilizado en diversas carreras automovilísticas de la fórmula Nascar), o bien cuando el traumatismo haya ocurrido en algún lugar remoto y el paciente tenga que ser transportado hasta un centro urbano de traumatología.

Agradecimiento

El Dr. Patrizio Petrone agradece el apoyo recibido por Integrated Medical Systems Inc., Signal Hill, California, especialmente al Dr. Matthew Hanson, por el entrena-

miento en el uso de LSTAT, por el apoyo logístico de materiales y equipo, así como también por las fotografías utilizadas en este artículo.

Bibliografía

1. Pueschel M. New LSTAT strecher under development for DoD. US Medicine. 2001;(Nov):25-30.
2. Pueschel M. Demand Rises for LSTAT platforms. US Medicine. 2003;(Apr):50-8.
3. Hudson TL. Maximizing a transport platform through computer technology. Comput Inform Nurs. 2003;21:72-9.
4. Satava RM. The operating room of the future. Proceedings of the 10th Annual Trauma and Critical Care Symposium; 2003, May 12-13; Pasadena; p. 79-82.
5. Jacobs E, Vadosdi E, Sarkozi L, Coman N. Analytical evaluation of i-STAT portable analyzer and use by nonlaboratory health care professional. Clin Chem. 1993;39:1069-74.
6. Tortella BJ, Lavery RF, Doran JV, Siegel JH. Precision, accuracy, and manager care implications of a hand-held whole blood analyzer in the prehospital setting. Am J Clin Pathol. 1996;106:124-7.
7. Velmahos GC, Demetriades D, Ghilardi M, Rhee P, Petrone P, Chan LS. Life Support for Trauma and Transport: a mobile ICU for safe in-hospital transport of critically injured patients. J Amer Coll Surg. 2004;199:62-8.