



ISSN: 1561-3194

Rev. Ciencias Médicas. ene.-feb. 2012; 16(1):64-75
INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Generalidades de un Sistema de Monitorización Informático para Unidades de Cuidados Intensivos

Generalities of a Computer Monitoring System for Intensive Cares Units

**María del Carmen Tellería Prieto¹, Silvestre Silva Paradela², Anairis Álvarez
Ramírez³, Yackson Mendoza Romero⁴, Daríel Paredes Álvarez⁵**

¹Ingeniera Electrónica. Profesora Auxiliar. Máster en Automática. Dirección Provincial de Salud de Pinar del Río. Correo electrónico: telle@minsap.pri.sld.cu

²Especialista de Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencia. Profesor Auxiliar. Máster en Urgencias Médicas. Hospital General "Miguel Enríquez", La Habana. Correo electrónico: silvestresilva@infomed.sld.cu

³Especialista de Primer Grado en Medicina General Integral. Instructora. Máster en Informática en Salud. Hospital Universitario "General Calixto García", La Habana. Correo electrónico: aialvarez@infomed.sld.cu

⁴Ingeniero Informático. Instructor. SOFTEL. Pinar del Río. Correo electrónico: yackson@minsap.pri.sld.cu

⁵Ingeniero Informático. Instructor. Hospital General Docente "Abel Santamaría", Pinar del Río. Correo electrónico: dparedes@princesa.pri.sld.cu

RESUMEN

El empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector de la salud adquiere cada día una importancia mayor. Se exponen en el trabajo los requisitos generales a partir de los cuales se desarrolla un Sistema Informático para la Monitorización de pacientes críticos en los diferentes servicios de atención al grave, aunque inicialmente está dirigido a las unidades de terapia intensiva. El trabajo es parte de un proyecto ramal que ejecuta la Dirección Nacional de

Urgencias Médicas del Ministerio de Salud Pública de Cuba, con la participación de emergencistas e intensivistas de todo el país. El sistema se implementa por informáticos de la salud en Pinar del Río, cumplimentando las regulaciones establecidas por la Dirección Nacional de Informática y la empresa Softel. El sistema de monitorización facilitará la captura, gestión, tratamiento y almacenamiento de la información generada para cada paciente, integrando toda la información que se maneja en el servicio. Se hace hincapié en las evoluciones médicas y de enfermería, la prescripción de los tratamientos, así como en la evaluación clínica de los pacientes, lo que permitirá la toma de decisiones terapéuticas más efectivas. En las generalidades a partir de las cuales se desarrollará el sistema de monitorización, se ha especificado que el sistema sea modular, de manejo sencillo e intuitivo, e implementado con software libre.

DeCS: MONITOREO FISIOLÓGICO, MEDICINA GENERAL, EQUIPOS Y SUMINISTROS DE HOSPITALES.

ABSTRACT

The application of information and communication technologies in the health sector gains a greater importance every day. General requisites to develop a Computer System to perform the monitoring of critically -ill patients throughout the different services of intensive care were considered; though it was firstly designed to the intensive care units. This paper is part of a branch project conducted by the National Direction of Medical Emergencies belonging to Cuban Ministry of Public Health, and with the participation of specialists in Emergency and Intensive Medical Care all over the country. The system is implemented by the Computer Specialists of the Health System in Pinar del Rio, accomplishing the rules that were established by the National Direction of Informatics and Softel Enterprise. This monitoring system will ease the capture, management, treatment and storage of the generated information to each of the patients, to integrate all the information recorded in the intensive care service. Medical and nursing assessments are emphasized, together with the treatment prescriptions and the clinical evaluation of the patients, which will allow a most effective therapeutic -decision-making. The monitoring system will be modular, easy to operate, intuitive and implemented by means of free -software.

DeCS: PHYSIOLOGIC MONITORING, GENERAL PRACTICE, HOSPITAL EQUIPMENT AND SUPPLIES.

INTRODUCCIÓN

La época moderna se caracteriza por el constante desarrollo de la sociedad, dirigido fundamentalmente a incrementar la calidad de vida de la población. Para alcanzar ese fin, las acciones médicas para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades se soportan en las tecnologías biomédicas, entre las que se incluyen los dispositivos, equipos, sistemas y programas, e igualmente los procedimientos médicos utilizados.

La medición continua de parámetros en los pacientes, tales como frecuencia cardiaca, arritmia, frecuencia respiratoria, presión en sangre, saturación de oxígeno

en sangre, entre otros, constituye una práctica común en el cuidado de los pacientes de los servicios de urgencia.^{1, 2, 3} El objetivo de esta constante monitorización es detectar anomalías en la evolución de las enfermedades antes de que las mismas puedan causar daños irreversibles en el organismo o la muerte. Por ello, la monitorización de pacientes se define como *la medición y/u observación, continua o repetitiva, de las funciones fisiológicas, así como el funcionamiento de los equipos que le soportan la vida a los pacientes*, con el propósito de guiar las funciones de manejo, incluyendo las intervenciones terapéuticas y sus evaluaciones.⁴ Es necesario entonces contar con sistemas eficientes para la monitorización y el aseguramiento de las funciones vitales de los pacientes críticos, quienes presentan enfermedades severas con peligro para su vida.

Esta premisa condicionó que paralelamente al desarrollo de la industria de los equipos médicos, fueran evolucionando los Sistemas de Información Hospitalaria (SIH), que surgieron a finales de la década de los 60 del siglo pasado. En la década del 80 fueron acoplados al SIH los sistemas de información de departamentos como el laboratorio (*Laboratory Information System LIS*) y la farmacia (*Pharmacy Information System PIS*).^{1, 3, 4}

Es a finales de esta década que aparecen los primeros sistemas de monitorización para las unidades de cuidados intensivos (UCI), los que permiten la transferencia de información con el SIH a través del sistema de información clínica (: *Clinical Information System CIS*).^{1, 3, 5, 6, 7}

En la actualidad, en el mercado internacional se comercializan sistemas de monitorización de pacientes, desarrollados por compañías de gran prestigio en la producción de equipos médicos, fundamentalmente de Estados Unidos y Alemania. Ejemplos de estos sistemas de monitorización son el Sistema Centricity de *GE Healthcare*,⁸ de Estados Unidos y el Sistema Innovian® Solution Suite de *Dräger Medical*,⁹ de Alemania.

Durante la evaluación y análisis de algunos de estos sistemas de monitorización comerciales se determinaron un grupo de situaciones problemáticas¹⁰ que limitan su funcionalidad en las instituciones hospitalarias de Cuba, pues estos sistemas:

1. En muchos casos, obligan a trabajar con el equipamiento médico propio de la compañía que lo produce, y sin embargo en Cuba los servicios de atención al grave cuentan con equipos médicos de diferentes compañías y modelos.
2. Se han desarrollado con mayor profundidad en cuanto a la gestión administrativa del servicio y la transferencia de información entre departamentos, no profundizando en los análisis clínicos de la evolución del paciente grave.
3. Tienen precios muy elevados para las posibilidades económicas del país.

Por la importancia de la monitorización efectiva del paciente, y la problemática antes planteada, la Dirección Nacional de Urgencias Médicas (DNUM), en colaboración con la Dirección Provincial de Salud de Pinar del Río (DPS -PR) y la Universidad de Pinar del Río (UPR), están ejecutando un proyecto ramal dirigido al desarrollo de un sistema de monitorización de pacientes para los servicios de atención al grave.

Para el desarrollo del sistema, la DNUM conformó un Comité de Expertos integrado por médicos y enfermeros emergencistas e intensivistas, de un grupo de hospitales del país. Con igual fin, se conformó el equipo de Desarrollo de Aplicaciones Informáticas para Salud (DAIS), integrado por profesionales de la DPS -PR y la UPR. Los expertos, de conjunto con el equipo DAIS, son los encargados de documentar los requisitos de diseño que, desde el punto de vista médico y del trabajo en los

servicios de atención al grave, se deben tener en cuenta en la implementación del sistema de monitorización.

Como resultado del estudio de los sistemas de información clínica y la evaluación de las necesidades de los diferentes servicios de atención al grave del país (salas de emergencias en los policlínicos y hospitales, unidades de cuidados intensivos intermedios, polivalentes y especializados), se han seleccionado las UCI polivalentes para iniciar la informatización de estos servicios. La selección realizada por la DNUM se ha basado en que la UCI polivalente funciona en íntima relación con los demás servicios del Hospital, y está dotada adecuadamente para la asistencia a pacientes en estado crítico, con un equipo de recursos humanos apoyado en un alto nivel tecnológico^{1, 2}, que le permite la monitorización de los signos vitales del paciente para realizar el diagnóstico de su enfermedad y tomar las decisiones terapéuticas más adecuadas.

En estudio realizado de las unidades de cuidados intensivos polivalentes, para definir los aspectos generales y los requisitos que se deben cumplir para implementar un sistema de monitorización¹¹, se ha tenido en cuenta que en ellas *todo debe tener una funcionalidad en función del paciente, buscando viabilidad, acceso, ahorro de tiempo y facilidades para los que prestan el servicio.*²

En la redacción de los requisitos que debe cumplir el sistema de monitorización, y que se exponen en el trabajo, se han tenido en cuenta los lineamientos de finidos por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y la empresa Softel para el desarrollo de aplicaciones informáticas en la salud. Así como la aplicación de modernas tecnologías de información y las comunicaciones, y las normativas aprobadas por la Organización Internacional de Normalización (International Standardization Organization, ISO) para el ambiente de los cuidados críticos.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y retrospectivo de las actividades clínicas, asistenciales y administrativas a desarrollar en una unidad de cuidados intensivos, para identificar las tareas que pueden ser objeto de un proceso de informatización. Estas tareas, una vez informatizadas, podrán conformar el sistema de monitorización para los servicios de atención al grave, que servirá al personal médico y de enfermería como instrumento para la toma de decisiones, tanto clínicas, como técnicas y de gestión del servicio.

Entre los métodos científicos aplicados en el estudio están los generales empíricos como la observación y la medición, y los generales teóricos como el análisis y la síntesis.

Las técnicas empleadas para obtener los datos durante el estudio fueron:

- la observación, la revisión bibliográfica y documental, así como la consulta a especialistas, (para la obtención de la información) que permitirá definir los requerimientos a partir de los cuales se diseñará el sistema de monitorización.
- la discusión en talleres, con los grupos de expertos del DNUM, de los protocolos de actuación en los servicios de atención al grave y los requisitos de diseño del sistema de monitorización, propuestos por profesionales experimentados, para alcanzar el consenso de las ideas propuestas.

El universo estudio lo constituyen los diferentes servicios de atención al grave que integran el sistema de urgencias médicas del país. La muestra seleccionada la conforman 12 unidades de cuidados intensivos del país, las que reflejan el

cumplimiento de los protocolos de actuación en estos servicios desde variadas condiciones de trabajo.

RESULTADOS

Las tareas fundamentales que definen la estructura de un sistema de monitorización basado en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) son la adquisición automática de los parámetros desde los equipos médicos en la cabecera del paciente, y el procesamiento posterior de los mismos para obtener otros datos de vital importancia, facilitando al personal médico y de enfermería la toma de decisiones terapéuticas.

El sistema de monitorización de pacientes para las unidades de cuidados intensivos, que elabora el equipo DAIS, se soportará en una red de computadoras y equipos médicos como la mostrada en la figura 1, cumpliendo con los requerimientos de diseño definidos a partir del estudio de los servicios de atención al grave (SAG) y el análisis de las necesidades del personal que labora en ellos.

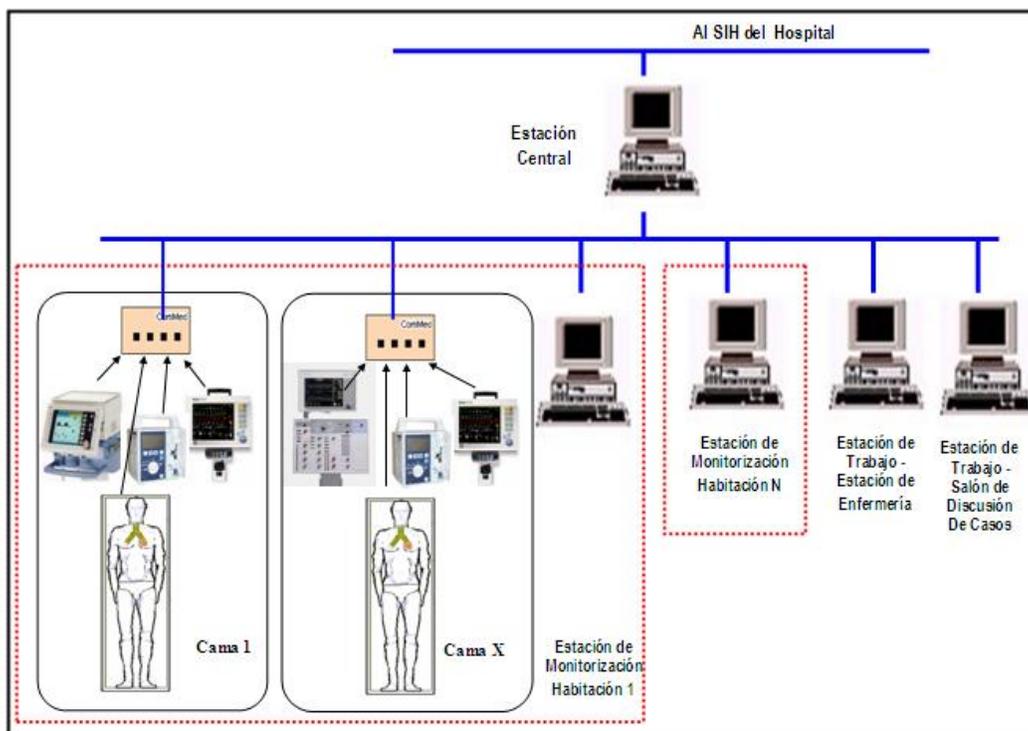


Fig. 1 Red para el Sistema de Monitorización.

Sobre esta red se ejecutará un conjunto de aplicaciones informáticas, necesarias para cumplir las tareas fundamentales de un sistema de monitorización en un SAG. Sus dos aplicaciones más importantes son:

- El sistema de información clínica (SIC) permitirá la interacción del personal médico y de enfermería con el sistema, así como el procesamiento de los datos de cada paciente, facilitando el diagnóstico de las enfermedades, el pronóstico sobre el estado de los pacientes y la toma de decisiones terapéuticas.
- La Aplicación de recolección de datos (ARD) posibilitará la lectura automática de los datos desde los equipos médicos en la cabecera del paciente.

Características de la Red del Sistema de Monitorización

Debido a que las áreas de trabajo en las unidades de cuidados intensivos pueden variar de una institución a otra, e incluso entre las UCI de la propia institución, la red del sistema de monitorización deberá ser fácilmente configurable y adaptable a la estructura de los servicios de atención al grave de la institución donde se instale. Por esa razón, al diseñar la red del sistema de monitorización de cada institución se tendrá en cuenta:

1. Los distintos elementos que deben integrarla, se aprecia en la figura 1.

- Una estación central, donde se alojará el sistema de monitorización con sus dos aplicaciones fundamentales: el sistema de información clínica y la aplicación de recolección de datos.
- Al menos una estación de monitorización en cada habitación de hospitalización de la UCI, desde la cual el personal médico y de enfermería podrá registrar, a través del SIC, la información relativa a los pacientes, sin dejar de prestarles toda la atención directa que requieran.
- Un concentrador por cada cama, el cual facilitará la conexión a la red de los equipos médicos que monitorizan al paciente desde su cabecera.
- Tantas estaciones de trabajo como considere necesario la dirección del servicio, y teniendo en cuenta los recursos económicos con que se cuente. Desde estas estaciones, a través del SIC, el personal médico y de enfermería podrá estar al tanto de la evolución de cada paciente desde otras áreas de la unidad como la estación de enfermería, las oficinas, salón de discusión de casos, entre otras.

2. Si la institución cuenta con varios SAG, las computadoras y equipos médicos de todos ellos estarán conectados a una única estación central, la que será capaz de ordenar la información relativa a los pacientes por cada servicio. Además, ella será la encargada de facilitar la interacción de los distintos SAG con el Sistema de Información Hospitalaria.

3. Es de vital importancia contar con una copia, en el servidor de la institución, de la base de datos del sistema de monitorización, para su recuperación en caso de fallo de la estación central.

Como se aprecia, todo el proceso de trabajo en el sistema de monitorización del servicio se regula a través de la estación central, pues en ella se alojan las aplicaciones a ejecutar, y a través de la estación central se podrá:

- Administrar la red de computadoras y equipos médicos para lograr la máxima seguridad de la información de cada paciente, estableciendo el gestor del sistema los permisos de comunicación entre computadoras, así como los códigos de acceso para el personal médico y de enfermería, a partir de las disposiciones orientadas por su dirección sobre la organización del servicio de urgencias.
- Acceder al SIC por parte de los médicos y enfermeros del servicio y otras personas autorizadas, desde su sesión de trabajo personal, registrando el sistema todas las operaciones que ellos realicen a los pacientes.
- Realizar la adquisición de datos desde los equipos médicos de monitorización de cada paciente en su cabecera, y que estén conectados al sistema a través del concentrador de cabecera.

- Procesar los datos recibidos desde los equipos médicos asociados a un paciente, proporcionando otros parámetros importantes para el estudio evolutivo de su enfermedad.
- Realizar valoraciones clínicas del paciente desde cualquier estación de trabajo, por parte de médicos y enfermeros, permitiendo conocer el comportamiento de su enfermedad ante el tratamiento seguido y facilitando la toma de decisiones sobre los procedimientos y terapéutica más adecuadas.
- Visualizar los resultados obtenidos del análisis del paciente, mediante gráficos y tablas.
- Realizar pronósticos en la tendencia de la enfermedad del paciente, así como de posibles situaciones de emergencia, alertando al personal médico en caso de empeorar su estado de salud.
- Almacenar y actualizar constantemente el registro electrónico del paciente, posibilitando su visualización por parte de médicos y enfermeros. Además brinda acceso a información sobre el paciente generada fuera del servicio, tales como: datos de admisión, resultados de análisis de laboratorio, radiología, entre otros.
- Gestionar las peticiones a servicios externos como la farmacia, el dispensario, el almacén y el departamento dietético.
- Supervisar la unidad, proporcionando información sobre las camas en uso en cada habitación, con su paciente debidamente identificado; así como sobre los equipos utilizados en la monitorización de cada paciente y si se encuentran conectados.
- Detectar, identificar y diagnosticar los fallos técnicos y/o de operación en los equipos médicos e informáticos que conforman el sistema.
- Generar comunicación para el personal médico y técnico, así como para los familiares de los pacientes.
- Realizar el análisis estadístico de la gestión del servicio.

El Sistema de Información Clínica

El SIC será la aplicación que permitirá al personal médico y de enfermería de un SAG interactuar con el sistema de monitorización para acceder al historial médico de cada paciente durante su estancia en el servicio, así como a la información relacionada con la administración del servicio. Será una aplicación en entorno web, implementada con software libre, que permitirá acceder a ella desde todas las computadoras del SAG.

Para la interacción, el SIC contará con un grupo de módulos que facilitarán el trabajo del personal del servicio. Los módulos se han agrupado por sus funcionalidades en:

- Evolución médica: opción mediante la cual los médicos registran en el sistema las acciones realizadas con un determinado paciente. Agrupa los módulos recibimiento médico (primera evolución), evolución periódica médica, tratamiento, modelos pronósticos, prescripción de medicamentos, alta médica.

- Evolución de enfermería: opción mediante la cual el personal de enfermería puede registrar en el sistema las técnicas y procedimientos aplicados a un determinado paciente. Agrupa los módulos recibimiento de enfermería (primera evolución), evolución periódica enfermería (Historia y Cuidados de enfermería), peticiones a laboratorios, balance de fluidos, alta de enfermería.
- Gestión del servicio: opción que permite a los jefes del servicio, tanto por el personal médico como de enfermería, la gestión de los recursos humanos y materiales del servicio. Agrupa los módulos administrativos que permiten gestionar las camas del servicio, los equipos médicos y los recursos; así como las peticiones de medicamentos y alimentos, las solicitudes de interconsultas, el cálculo de los índices estadísticos y la gestión de posibles donantes.
- Gestión del sistema: opción mediante la cual el gestor puede actualizar el sistema, para lo cual agrupa los módulos que permiten configurarlo, gestionar los usuarios, así como las alertas y las alarmas.

DISCUSIÓN

La implementación del sistema de monitorización para los servicios de atención al grave, a partir de los requerimientos de diseño principales descritos, facilitará el trabajo del personal médico y de enfermería. A través del sistema, podrán acceder a la información del paciente desde cualquiera de las estaciones de trabajo en el servicio, pero también podrán acceder desde otras computadoras fuera del servicio, de acuerdo con los permisos establecidos por la dirección del SAG y el hospital.

Del estudio realizado en varias unidades de terapia intensiva del país, se concluyó que las mismas cuentan con un número variable de habitaciones para la hospitalización de pacientes, y en ellas varía la cantidad de camas.¹⁰ En la literatura dedicada al tema de la informatización de los cuidados críticos se aconseja utilizar una computadora en la cabecera de cada paciente para su monitorización.¹² Sugerencia que cumplen los sistemas de compañías como GE Healthcare⁸ y Dräger Medical.⁹ Sin embargo, en el sistema que implementa el equipo DAIS se establece como requisito instalar al menos una estación de monitorización por habitación para el trabajo con todos los pacientes hospitalizados en ella, y en la medida que la situación económica lo permita, incrementar el número de computadoras para acercarse a la definición internacional.

La cantidad de estaciones de trabajo en el servicio se definirá por su dirección y estarán ubicadas en los lugares de mayor importancia para el trabajo. De las encuestas realizadas en un grupo de unidades de cuidados intensivos, se determinó que los locales preferentes para la ubicación de las estaciones de trabajo en el servicio, en el orden de prioridad, son el laboratorio clínico, la estación de enfermería, el salón de discusión de casos, el local del jefe de enfermería del servicio, los despachos de investigación, el despacho del jefe de servicio, el local de la secretaria; y el cuarto médico. Desde las estaciones de trabajo el personal médico y de enfermería podrá acceder al SIC e interactuar con el sistema de monitorización, teniendo en cuenta los permisos de acceso concedidos.

La implementación del sistema de monitorización a partir de los requerimientos definidos, permitirá solucionar las principales dificultades que se han señalado a los sistemas de monitorización comerciales. Como aspecto fundamental se debe señalar que el sistema posibilitará la adquisición automática de datos desde los equipos médicos que existen actualmente en los SAG del país, e incorporar los nuevos equipos que se adquieran, siempre que se puedan obtener sus protocolos de comunicación. Estas facilidades en la conexión de equipos médicos reportarán

beneficios económicos para el país, que podrá continuar adquiriendo equipos de diferentes compañías, así como incorporar nuevas prestaciones a los equipos médicos más antiguos, como los respiradores artificiales SV900 de Maquet¹³, acercándolos en funcionalidades a los más modernos.

El desarrollo de la red estará basado en los estándares internacionales definidos por la ISO para la interoperabilidad en la comunicación con los equipos médicos en el ambiente de los cuidados críticos¹⁴, los que se aplicarán por primera vez en el país. Los estándares a emplear en el desarrollo del sistema de monitorización son: el ISO 11073/ IEEE 1073¹⁵, que consiste en una familia de normas que define cómo debe realizarse la comunicación con los equipos médicos; el CEN -ENV 13734 para la representación de la información de los signos vitales de los pacientes (conocida como VITAL)¹⁶, que puntualiza la estructura del modelo de datos del dominio en los cuidados críticos; y el HL7¹ que especifica cómo debe realizarse el intercambio de mensajes con el SIH.

Las decisiones técnicas adoptadas para el diseño del sistema de monitorización le proporcionarán una alta capacidad de procesamiento; facilidades para su instalación, operación, mantenimiento y reparación; una alta flexibilidad y modularidad posibilitando que el sistema crezca según las necesidades del servicio de urgencia donde se emplee; así como una alta fiabilidad en la atención a los pacientes críticos, ya que realizará una vigilancia constante del funcionamiento de los equipos médicos para detectar a tiempo, posibles fallos mecánicos y/o tecnológicos⁷ y evitar que puedan provocar daños en los enfermos, muchas veces irreversibles.¹⁰

El SIC del sistema de monitorización permitirá a los médicos realizar evaluaciones periódicas de la evolución del paciente, tanto por sistemas funcionales como integralmente, facilitándoles la toma efectiva de decisiones ante variaciones en el estado del enfermo.

Estos aspectos harán que el sistema una vez implementado, con una alta fiabilidad y muy bajo costo, posibilite mejorar las condiciones de trabajo del personal médico en los SAG y al mismo tiempo, elevar la calidad de la atención que se brinda a los pacientes críticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shortliffe EH, Cimino JJ. BioMedical Informatics. Computer Applications in Health Care and Biomedicine. 3 ed. New York: Springer; 2006.
2. Caballero López A. Terapia Intensiva. 2 ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
3. John G, Meter JV, Chacko B, Pichamuthu K, Rao A, Subbalakshmi K, et al. A computer-assisted recording, diagnosis and management of the medically ill system for use in the intensive care unit: A preliminary report. Indian J Crit Care Med [Internet]. 2009 Sept [citado 2010 Jun 10]; 13(3):136 -142. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2823094>
4. Varon J, Marik PE. Clinical information systems and the electronic medical record in the intensive care unit. Curr Opin Crit Care. 2002; 8(6):616 -24.

5. Lapinsky SE. Clinical information systems in the intensive care unit: primum non nocere. Crit Care [Internet]. 2009 Ene [citado 2010 Jun 10]; 13(1): 107. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2688099/?tool=pubmed>
6. Morrison C, Vuylsteke A. Clinical Information Systems. Eur J Anaesthesiol [Internet]. 2010 Abril [citado 2011 Febr 16]; 27(4): 313 -314. Disponible en: <http://www.mendeley.com/research/clinical-information-systems>
7. Carayon P, Wood KE. Patient safety: The role of human factors and systems engineering. Stud Health Technol Inform [Internet]. 2010 [citado 2011 Abr 16] ; 153: 23-46. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3057365/pdf/nihms274759.pdf>
8. GE Healthcare Integrated IT Solutions. Centricity™ Critical Care 7.0. [Internet] USA. GE Healthcare Integrated IT Solutions; 2008. [actualizado 2010; citado 2011 Jun 12] Disponible en: http://www.gehealthcare.com/euit/iis/pdf/ProductBrochure_CCC_7.0_en_V01.pdf
9. Dräger Medical. Innovian® Solution Suite -Patient Monitoring System. [Internet] Alemania. Dräger Medical; 2010. [actualizado 2010; citado 2011 Jun 12] Disponible en: http://www.draeger.com/media/10/01/82/10018218/innovian-solution-suite_br_9051632_en.pdf
10. Tellería Prieto MC, Muñoz Morejón M, Martín Toral S, López Delgado Y, Angueira Inouye M, Pérez Hernández R, et al. Arquitectura de un sistema de monitorización de pacientes para servicios de atención al grave. Informática2009 [Internet]. La Habana; 2009 [actualizado 2009; citado 2011 Jul 12]. Disponible en: <http://www.informatica2009.sld.cu/Members/mctelleria/arquitectura-de-un-sistema-de-monitorizacion-de-pacientes-para-servicios-de-atencion-al-grave-1/>
11. Scott I. What are the most effective strategies for improving quality and safety of health care? Intern Med J [Internet]. 2009 Jun [citado 2011 Abr 16]; 39(6):389 - 400 Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1445-5994.2008.01798.x/full>
12. Marik PE. What defines an Intensive Care Unit: Implications for organizational structure? ICU Director [Internet]. 2010 May [citado 2011 Abr 16]; 1(3):175. Disponible en: <http://icu.sagepub.com/content/1/3/175.full.pdf+html>
13. Maquet-Getinge Group. [Internet] Información sobre equipos médicos de ventilación. Suecia. Maquet-Getinge Group; 2010. [actualizado 2010; citado 2011 Jul 17]. Disponible en: <http://www.maquet.com>
14. Heard S. The use of standard content specifications in a national health interoperability framework. Elec J Health Infom [Internet]. 2010 [citado 2011 Abr 16]; 5(1):1-7. Disponible en: <http://www.ejhi.net/ojs/index.php/ejhi/article/view/101/66>
15. CEN ISO/IEEE. [Internet] Familia de Normas CEN ISO/IEEE 11073 Health informatics-Medical/Health device communication standards [actualizado 2011; citado 2011 Jul 12]. Disponible en: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?com mid=54960

16. AENOR. UNE-ENV 13734: Informática sanitaria. Representación de la información de signos vitales (VITAL). Madrid: AENOR; 2002.

Recibido: 6 de diciembre de 2012.
Aprobado: 24 de febrero de 2012.

Dra. María del Carmen Tellería Prieto. Ingeniera Electrónica. Profesora Auxiliar. Máster en Automática. Dirección Provincial de Salud de Pinar del Río. Correo electrónico: telle@minsap.pri.sld.cu