

Perspectivas de la telemedicina en las emergencias y urgencias médicas

DONALDO ARTETA, JUAN CALAHORRO, ANTONIO CUADRADO, ELADIO GIL

La telemedicina ya ha llegado a los departamentos de urgencias y emergencias. El desarrollo de proyectos como el HECTOR y el WETS, actualmente en ejecución en Andalucía (España) son buena prueba de ello. Este artículo de revisión muestra como las nuevas tecnologías van apoyando cambios en la práctica tradicional de los servicios de salud. Nuestros pensamientos deben cambiar cuando los tiempos cambian.

PALABRAS CLAVE

TELEMEDICINA

URGENCIAS

EMERGENCIAS

.....
DOCTOR DONALDO ARTETA Y ARTERA, Profesor Titular y Coordinador Académico del Departamento de Urgencias, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia. Master en Emergencias y Urgencias Médicas, Universidad de Sevilla, España. DOCTOR JUAN CALAHORRO ARENILLAS, Médico Interno del Servicio Especial de Urgencias, Servicio Andaluz de Salud, Máster en Emergencias y Urgencias Médicas, Universidad de Sevilla, España; DOCTOR ANTONIO CUADRADO RUIZ, Médico de Atención Primaria, Máster en Emergencias y Urgencias Médicas, Universidad de Sevilla, España; Doctor ELADIO GIL PIÑERO, Director Provincial en Granada de la EPES-061, Máster en Emergencias y Urgencias Médicas, Universidad de Sevilla, España.

ENTIDADES PARTICIPANTES: Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena (Colombia), Servicio Andaluz de Salud, la Empresa Publica de Emergencias Sanitarias (EPES-061) y la Universidad de Sevilla, España.

CORRESPONDENCIA: Dr. Donaldo Arteta y Arteta, Profesor Titular, Departamento de Urgencias, Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena, Colombia. E-mail: dsarte@lander.es

INTRODUCCIÓN

EL DESARROLLO TECNOLÓGICO ALCANZADO en los últimos 30 años en el campo de la informática ha llegado a límites insospechados, y de cara al siglo XXI es menester que este conocimiento llegue a invadir todos los campos del quehacer humano para mejorar su calidad de vida. De hecho en el sector de la salud es preciso estar al tanto de las últimas tendencias para asegurar una adecuada utilización de los recursos, sobre todo a la hora de la atención de emergencias y urgencias sanitarias donde la vida de los seres está en juego.

Aunque algunos sitúan la historia de los ordenadores tan lejos como la creación del primer ábaco por los antiguos chinos, no es menos cierto que el impulso certero de finales del presente siglo se debe a la intención de solucionar el problema de las comunicaciones en tiempos de guerra y asegurar la información para que estuviera al alcance de manera oportuna. El desarrollo de las ramas de la ciencia como la robótica, la genética y la astronáutica ha terminado por destruir lo que era el género de ciencia-ficción. Las novelas de Julio Verne se han hecho realidad, y no en vano viejas utopías como la transmisión de texto o de la voz de forma instantánea a cualquier parte del mundo por medio de un ordenador, ya se han convertido en realidad. Hasta hace pocos lustros, para trabajar con estas máquinas se requerían equipos costosos y de gran volumen, al igual que tener conocimientos del sistema operativo DOS, cuyas órdenes principalmente se exigían en lengua anglosajona y su acceso era restringido a los legos. El salto hacia los sistemas operativos bajo ventana de Windows 3.1, Windows 95 y más recientemente Windows 98, ha permitido que cada vez más, millones de personas en su propia lengua puedan acceder a este tipo de tecnología de forma

interactiva para ir aprendiendo sobre la marcha con infinidad de ayudas en pantalla.

En los albores de la Era de la Información, el ordenador era un dispositivo capaz de procesar datos mucho más rápido que el ser humano, lento y torpe por naturaleza, aliviar así parte de su trabajo rutinario y aumentar su productividad. Después se pensó que sería muy provechoso compartir con otras personas la información generada y se desarrolló el concepto de Red. Con él varias personas podían aprovecharse de la capacidad de utilizar recursos comunes, abaratar costos y compartir información tan pronto como ésta se fuera generando. El usuario ya no estaba solo, y la intranet de las diversas empresas fue un salto gigantesco. Pero pronto esta tecnología resultó insuficiente y se hizo necesario poder publicar información de manera que fuera accesible a cientos de miles de personas a la vez, en cualquier parte del mundo y de manera inmediata. De esta idea surgió lo que más adelante se llamaría Internet, término que a su vez originó otros nuevos como la Aldea Global o el de Autopistas de la Información. En el campo de la medicina, los microprocesadores han hecho irrupción desde hace rato, y el ejemplo de los marcapasos implantables, la tomografía axial computada, la resonancia nuclear magnética, la implantación de órganos, la ingeniería genética, las drogas inteligentes o la criogenización, sólo son un paso más de la evolución humana, de la cual los servicios de emergencias y urgencias no pueden estar al margen.

PERSPECTIVAS

LA TELEMEDICINA

LOS SISTEMAS DE URGENCIAS Y EMERGENCIAS médicas han ido evolucionando hacia la implantación de técni-

cas de telemática, procurando ahorrar tiempo entre la gestión del personal sanitario y administrativo, logrando trabajadores de información clínica exportable e interactuable con sitios remotos. Estas tecnologías van desde el acumulo e identificación de los datos de filiación, historia médica, antecedentes, procedimientos, analítica, localizables en las bases de datos existentes en los hospitales o servicios de salud (nacionales o autonómicos) mediante la implantación de tarjetas de identificación con un chip exclusivo para cada paciente, y con unos niveles de información que se le suministrarían a los distintos entes del personal sanitario, mediante una clave y una contraseña según el poder de información que debe alcanzar a tener acceso en la red (médico, asistente técnico sanitario, administrativo, gerente, etc.). Tal es, por ejemplo, el nuevo sistema de tarjetas TASS (Tarjeta de Asistencia de la Seguridad Social) de España.

Estos sistemas permiten de una manera fácil acceder a toda la información que el personal necesita en un momento dado sobre el paciente, sobre la enfermedad que padece, sobre los métodos complementarios de diagnóstico, sobre la terapéutica a seguir, facilidad de contar mediante videoconferencia con médicos interconsultantes y con resultados recibidos directamente desde los laboratorios clínicos. Esto ahorrará tiempo de enfermería, que se puede trasladar a labores más directas en el cuidado del paciente y el apoyo al médico. De esta forma, según Smith y Feled, el registro clínico no estaría en un solo lugar, sino accesible desde una base de datos a una red en todo el mundo.

Otra ventaja sería la implementación de tareas sencillas para facilitar la labor de los facultativos, tales como: relación de últimos motivos de consulta, historia de medicación, actualización del estado laboral, prescripción automática de recetas, peticiones

de interconsultas a especialistas y gestión de citas, demanda de tareas urgentes al enfermero, la teleimagingología (radiología, ecografía, resonancia magnética nuclear y tomografía).

Por otra parte habría apoyo al agente que asiste al usuario y gestión económica de recursos: permitiría conocer costos reales y proyectados en el tiempo de tratamientos y procedimientos diagnósticos, del curso clínico por recaídas o recidivas, incluso si hay falta de apego al seguimiento y tratamiento médicos. El seguimiento mediante bases electrónicas es mucho más fiable y exacto que los actuales sistemas manuales de facturación. Se puede también llevar un seguimiento de quejas y reclamaciones de cada paciente, médico o institución.

Estos procesos, que se han ido implantando en ciertos países como Suecia, Alemania, Francia, Estados Unidos (Estado de Dakota), España (HECTOR) y Chipre, han venido a desarrollar otra cultura en lo que se refiere a la filosofía médica, a la relación médico-paciente y a la confidencialidad de la enfermedad. Estos sistemas que deben garantizar el secreto médico debido al paciente, han llevado a crear medidas de seguridad que incluyen la identificación biométrica del iris, de la cara, de las huellas dactilares y de la morfología de la mano, confirmando los datos demográficos del individuo.

Si para algunos datos no se requiere confidencialidad, tales como las constantes vitales, pulsioximetría, exámenes de laboratorio y pruebas diagnósticas no invasivas, podría permitirse la polivalencia de accesos de cualquier usuario de la red, aunque no tenga formación sanitaria. Esta brecha se cerraría cuanto más especializados sean el procedimiento o la confidencialidad; tal es el caso de telecirugías mediante robótica o telerradiología que permitiría observar simultáneamente el procedimiento a va-

rios radiólogos y al médico de urgencias. El almacenar los registros electrocardiográficos mediante uso de escáner, permitiría conservar en el tiempo la historia cardiológica del paciente, y no como actualmente ocurre que se borra o estropea. Se estima que para el año 2008 un médico evaluará al mismo tiempo y desde su casa un ecocardiograma hecho en San Luis (EE.UU.) y una resonancia magnética realizada en Hong Kong. No existirán historiales médicos en papel, a menos que se necesiten para determinados usos particulares.

Mientras más avance la tecnología, más necesario es el control de la seguridad, de los virus informáticos, de los crackers y los hackers, por lo que se debe evitar el uso fraudulento de los accesos e insistir en la supervisión hacia el intrusismo en los modelos de seguridad. Por tal motivo se le solicitaría al personal sanitario la confirmación exhaustiva mediante biometría antes de permitirle acceder a la red de los usuarios.

El médico debe estar preparado para el futuro; cuanto más alta la tecnología más fino debe tener el tacto, y sobre todo en cuanto a emergencias médicas, cuando llegan pacientes no programados y en forma episódica, durante las 24 horas del día, sin limitaciones en cuanto a la severidad de las lesiones, condiciones de edad o enfermedades previas, e incluso capacidad de pago por la atención. Los médicos deben basarse en un trípode ortogonal que consiste en un gran volumen de información miscelánea, mejorar sus destrezas y habilidades para desarrollar los procedimientos especializados que le requieran y una atención humanizada y emocionalmente adecuada de sus pacientes. Estos tres ejes se resumen en "Pensando, Haciendo y Cuidando", según cuenta el médico con la información, los procedimientos y sus emociones. La información segura, legible, actualizada y claramente presentada lle-

vará a un diagnóstico y un tratamiento correctos; una actitud apropiada mejorará la relación médico-paciente; esto equivaldría al fino tacto.

EL PROYECTO HECTOR

Health Emergency Care Through Telematics Operational Resources

EL PROYECTO HECTOR (Health Emergency Care Through Telematics Operational Resources) demuestra cómo las tecnologías telemáticas son capaces de mejorar en forma efectiva y realista el rendimiento de las organizaciones de atención sanitaria dedicadas a la urgencia y a la emergencia, potenciando así la atención al ciudadano y la labor de los profesionales.

Con ese objetivo se marcaron los siguientes retos sanitarios:

- Reducir la duración de las intervenciones
- Mejorar la actuación terapéutica comenzando el tratamiento del enfermo en la unidad móvil, intercambiando datos clínicos y consultando con especialistas remotos
- Mejorar los servicios y el uso racional de los recursos
- Reducir las emergencias no detectadas
- Reducir las falsas emergencias
- Mejorar la atención continuada en emergencias
- Mejorar la integración de tecnologías mediante el uso de telecomunicaciones móviles avanzadas: hardware/software portátiles y transmisiones multimedia.

Para todo ello se cuenta con la colaboración de 46 empresas e instituciones, tecnológicas y sanitarias,

pertenecientes a 10 países europeos. Se han creado 11 proyectos piloto distintos y la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (EPES) está desarrollando en este momento dos de ellos: uno con carácter urbano y otro rural.

Piloto urbano o piloto CRONOS

ESTE PROYECTO PILOTO, PUESTO EN MARCHA por la EPES se está desarrollando en Cádiz aprovechando la infraestructura del Centro Coordinador 061. El piloto ha demostrado cómo se puede mejorar la continuidad en la atención al paciente, desde el momento en que llega la UVI- móvil hasta su tratamiento en el hospital. Mediante sistemas móviles de comunicación la unidad móvil transmite al Centro Coordinador 061 de Cádiz, en este caso, bioseñales, electrocardiograma e historia clínica.

De este modo, no sólo los profesionales sanitarios ubicados en el Centro Coordinador apoyan al equipo asistencial en la UVI-Móvil sino que el hospital de destino (en este piloto el Hospital de Jerez de la Frontera) dispondrá antes de la llegada del paciente de toda la información necesaria para que se asegure una óptima recepción del paciente. A su vez, los hospitales van informando, a través de la plataforma desarrollada, su disponibilidad de camas para que el sistema pueda determinar, con base en el diagnóstico y disponibilidad, el hospital más óptimo.

Piloto rural o piloto ALCORA

EN ESTE PILOTO SE INTENTA ACERCAR el Centro de Salud de Ubrique al Servicio Provincial 061 de Cádiz, donde se da un servicio 24 horas al día los 365 días al año, a través de una plataforma de telemedicina. Gracias a sesiones de videoconferencia, transmisión de radiografías, imágenes del paciente y compartiendo el historial clínico, el profesional que atiende

al paciente está constantemente apoyado por personal sanitario del 061. No sólo se logra el objetivo principal de dar el mejor servicio al paciente sino que se consigue una óptima gestión de los recursos, asegurando la necesidad del envío de unidades móviles (helicópteros) a zonas aisladas en donde se encuentran los centros de salud.

EL PROYECTO WETS

EL PROYECTO WETS (Worldwide Emergency Telemedicine Services) nace tras el desarrollo de dos proyectos anteriores de la Comisión Europea DGXIII: HECTOR y MERMAID; el primero está centrado en las emergencias terrestres y el segundo en las marítimas. Un consorcio formado por instituciones de servicios de emergencia, centros médicos, sociedades navieras, centros universitarios de investigación, operadores de telecomunicación y una compañía aérea se unen para coordinarse ante una emergencia sanitaria, y para desarrollar nuevos pilotos basados en sistemas de transmisión de señales bioeléctricas y de telemedicina, acceso a datos clínicos, sistemas de posicionamiento global (GPS), etc., para lo que se propone una infraestructura común capaz de dar soporte a cualquier unidad móvil de emergencias en tierra, mar o aire (Ver tabla N°1).

WETS también ha desarrollado varios pilotos que se están experimentando en la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias aprovechando la infraestructura del servicio 061 que la empresa gestiona en toda Andalucía. En total son 22 participantes procedentes de 5 países (Italia, Grecia, Dinamarca, Islandia y España). El proyecto WETS nace para responder a las exigencias de una mejor integración y coordinación en las intervenciones de emergencia en cualquier lugar y tiene una duración de dos años.

El piloto EPES consiste en la integración de los sistemas HECTOR (piloto de EPES) y MERMAID (piloto griego), de forma que cualquier barco o avión con instalación del equipo MERMAID puede solicitar ayuda de emergencia sanitaria. El profesional sanitario que responda a la solicitud podrá asistir al paciente de forma remota, a la vez que podrá transferir la información clínica al Centro Coordinador 061 (plataforma HECTOR) para que éste disponga de la recepción del paciente de forma óptima.

El proyecto se beneficiará de diferentes sistemas de comunicación (GSM, Satélite, Radio, ISDN); sistemas de posicionamiento (GPS); transmisión en directo de signos vitales e imágenes, acceso inmediato a información clínica relevante (del paciente, de bases de datos), uso de herramientas de toma de decisiones a bordo (guías médicas multimedia), acceso directo a expertos médicos a distancia en puntos remotos (centros de referencia acreditados, hospitales universitarios, etc.).

Tabla Nº 1
ALCANCES DEL PROYECTO WETS

<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios implicados Hospitales, centros de urgencias y emergencias médicas, asociaciones de propietarios de barcos, compañías aeronáuticas, autoridades regionales de salud.
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías y/o uso aplicado Tipos diferentes de sistemas de redes de comunicación, tanto fijos como móviles, sistemas de posicionamiento (GPS), interactividad vía satélite.
<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio especial para los ciudadanos Acceso rápido, fácil y eficiente a los servicios de emergencias médicas, continuidad de los cuidados hasta la llegada a los sitios con cuidados intensivo en el hospital o de cuidados comunes en su domicilio. Acortamiento del tiempo de toma de decisiones en cuanto a diagnóstico y tratamiento con respecto al evento de la enfermedad que afecte al paciente.
<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio esperado para los usuarios demandantes del servicio Presencia de profesionales de la salud tanto médicos como paramédicos: fácil acceso a expertos médicos, disponibilidad de recursos suficientes y adecuados para la atención oportuna.
<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios esperados para la industria europea Creación de un mercado europeo de servicios telemáticos, con la definición de un mismo estándar de servicio de telemedicina de emergencias. Disminución de las barreras impuestas del variopinto mercado existente en la actualidad. Se incrementará la demanda para el desarrollo de comunicaciones electrónicas.
<ul style="list-style-type: none"> • Contribución a las políticas de la Unión Europeas Servir de soporte a la sociedad de la información que requiere el mercado europeo sobre telemática. El objetivo es cubrir todas las necesidades de los usuarios, lograr una telemática multimedia, y alcanzar el uso de unos estándar comunes. El proyecto fija sus prioridades en el informe Bangemann y en programas del G7

ASPECTOS ASISTENCIALES

EL ESTUDIO DE LAMBRECHT, realizado en forma descriptiva en Dakota (USA), durante el año 1995, analiza cómo funcionó el Programa de Telemedicina de Urgencia del hospital de Bismarck, en relación con las clínicas privada que le remiten los pacientes; muestra que el 24% de los pacientes consultaron al servicio de emergencias (ver tabla N° 2):

Tabla N° 2
CONSULTAS A TELEMEDICINA POR
ESPECIALIDADES (n=190)

Especialidad	N	%
Departamento de Urgencias	45	23.7
Ortopedia	40	21
Radiología	18	9.5
Neurología/Neurocirugía	16	8.4
Dermatología	13	6.8
Cirugía plástica	11	5.8
Salud mental	9	4.7
Pediatría	9	4.7
Cirugía	8	4.2
Cuidados críticos	6	3.2
Rehabilitación/Fisiatría	4	2.1
Infectología	3	1.6
Cardiología	3	1.6
Gastroenterología	2	2.1
Medicina Interna	1	0.5
Obstetricia/Ginecología	1	0.5
Alergología	1	0.5
Total	190	100

Mediante este servicio se interconectó un hospital de tercer nivel con 3 hospitales rurales de segundo nivel y sus clínicas de primer nivel concertadas, con una dispersión geográfica con el hospital de refe-

rencia de 180 kilómetros y un promedio de frecuentación de 19.000 visitas/año por cada hospital de segundo nivel. En cada centro se instaló un equipo de teleconferencia con una minivideocámara, interconectados con un box especial en el departamento de urgencias del hospital de referencia. Se permitió no sólo la interconsulta, sino la interpretación radiológica y electrocardiográfica; se halló que el 65% de las interconsultas ocurrieron entre las 7 p.m. y las 8 a.m; el 24% ocurrieron en sábados y domingos y el 26% en días viernes. De estos pacientes el 53% permanecieron en su medio rural y se evitó la remisión. El box de videoconferencia no afectó para nada la labor rutinaria en el departamento de urgencias del hospital de referencia.

De esta experiencia se sacaron como conclusiones que la inversión inicial en equipos de US \$316.000,00 se redujo a US \$100.000,00 por sitio o punto de teleconferencia anual y costo de US \$1.200,00 al mes. Las interconsultas se dividieron en emergencias (respondidas inmediatamente), urgencias (para responder como máximo al cabo de una hora de ser solicitadas) y programadas (más de una hora de hecha la solicitud); esta división era realizada por el médico de atención primaria del sitio receptor. Las radiografías sin contraste fueron vistas inicialmente por los médicos de emergencias y corroboradas posteriormente por el radiólogo de guardia. La calidad de la atención de los médicos de emergencias fue evaluada como satisfactoria, insatisfactoria o excelente, y se hizo un vídeo de la labor de cada uno de ellos. El promedio de duración de las teleconsultas fue de 4 minutos (rango de 2 a 12 minutos), disminuyendo para las emergencias a 3.5 minutos (rango de 2 a 13 minutos). El promedio de edad fue de 36 años (rango de 4 meses a 93 años). El incremento de las teleconsultas durante los primeros 12 meses fue de un 45%, y los pacientes calificaron de excelente el servicio prestado por los

médicos de urgencias del servicio de telemedicina. En el hospital de referencia, la frecuentación bajó de 19.000 a 14.000, con la consecuente reducción de costos.

ASPECTOS DOCENTES E INVESTIGATIVOS

EN LA FIGURA N° 1 SE ILUSTRAN EL SISTEMA presentado por Jonhson y colaboradores para transferir imágenes ortopédicas y traumatológicas a través de la red. Se puede observar la lesión con una videocámara, y una radiografía con un escáner, para que luego desde un ordenador se envíe a un servidor, de éste al ciberespacio donde en cualquier parte del mundo halle otro servidor conectado a un ordenador para que otros investigadores en un hospital o unos estudiantes en clase en alguna facultad de medicina revisen las imágenes.

CONCLUSIÓN

Figura N° 2



LOS AVANCES DE LA TELEMEDICINA han llegado a los servicios de emergencias y urgencias médicas; los países industrializados han dado el primer paso apos-

tando por las nuevas tecnologías con el fin de prestar mejores y más oportunos servicios de salud. El salto a los países en desarrollo es mucho mayor, ya que el reto económico es grande y se requiere una mayor y continua infraestructura (luz eléctrica permanente, líneas telefónicas, estaciones de radiocomunicaciones, disponibilidad de equipos GPS, personal entrenado, etc.); sería en estos últimos países donde por la poca disponibilidad de vías carreteables, sitios inaccesibles (selvas, inundaciones, terremotos, áreas de conflicto, etc.) los servicios de emergencias médicas auxiliados por la telemedicina pudieran brindar una mayor utilidad.

SUMMARY

TELEMEDICINE PERSPECTIVES IN MEDICAL EMERGENCIES

Telemedicine already exists in emergency departments. The development of HECTOR and WETS projects in Andalusia (Spain) is a proof of that. This review article shows how new technologies support changes in the traditional form of medical practice and health care services. Our minds must change as times change.

BIBLIOGRAFÍA

1. SMITH MS, FEIED CF. The next-generation emergency department. *Ann Emerg Med* 1998; 32: 65-74.
2. MOECKE H. Emergency medicine in Germany. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 111-115.
3. NIKKANEN HE, POUGES C, JACOBS LM. Emergency medicine in France. *Ann Emerg Med* 1998; 31: 116-120.

4. CARLSSON P, HULTIN H, TÖRNWALL J. The early experiences of a national system for the identification and assessment of emerging health care technologies in Sweden. *Intl J Technol Assessment in Health Care* 1998; 14: 687-694.
5. PARE G, ELAM JJ. Introducing information technology in the clinical setting- Lessons learned in a trauma center. *Intl J Technol Assessment in Health Care* 1998; 14: 2: 331-343.
6. LAMBRECHT CJ. Emergency physicians´ roles in a clinical telemedicine network. *Ann Emerg Med* 1997; 30: 670-674.
7. EL PROYECTO HECTOR, en <http://www.sadiel.es/europa/hector/>
8. JOHNSON DS, GOEL RP, BIRTWISTLE P, HIRST P. Transferring medical images on the world wide web for emergency clinical management: a case report. *Brit Med J* 1998; 316: 988-989.
9. EI PROYECTO WETS. <http://www.dist.unige.it/wets/>

