

REVISIÓN

Telemedicina en anestesiología y cirugía mayor ambulatoria: posibilidades y limitaciones

J. L. Laguillo Cadenas, M. Echevarría Moreno

Servicio de Anestesiología y Reanimación. Hospital de Valme. Sevilla

RESUMEN

La telemedicina se define como el empleo de las tecnologías de la información y comunicaciones con la finalidad de proporcionar cuidados y atención sanitaria a distancia. En el entorno perioperatorio, la anestesiología ha hecho uso de la misma en un escaso número de ocasiones publicadas, fundamentalmente orientadas al estudio preanestésico. Por otra parte, la expansión de la cirugía ambulatoria podría apoyarse en la telemedicina como herramienta de comunicación con el enfermo en el domicilio, tal como muestran experiencias en nuestro ámbito nacional. La implantación de estos sistemas de comunicación se enfrenta a una larga serie de barreras potenciales, siendo la falta de evidencia de beneficios clínicos el principal obstáculo para su generalización.

Palabras clave: Telemedicina. Anestesia. Cirugía mayor ambulatoria.

ABSTRACT

Telemedicine is defined as the use of information and communication technologies with the purpose of providing health care remotely. In the perioperative environment, anaesthesiology has made use of it on a few occasions, mainly oriented towards the preanesthetic study. Moreover, the expansion of day surgery could be supported by telemedicine as a communication tool with patients at home, as evidenced by our national experience. The implementation of these communication systems is faced with a long series of potential barriers, and the lack of evidence of clinical benefits is the main obstacle to their widespread use.

Key words: Telemedicine. Anesthesia. Ambulatory surgery.

INTRODUCCIÓN

La evolución de la ciencia médica en las últimas décadas ha ido de la mano del desarrollo tecnológico, in-

cluyendo en el mismo los avances en los servicios de comunicaciones. Estos, en el campo sanitario, están modificando en muchos e importantes aspectos la manera en que es hoy practicada la medicina (1). Las expectativas creadas acerca de la telemedicina en el inicio del último cuarto del siglo XX no se han cubierto al ritmo previsto (2), sin embargo, el auge de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la implantación de la era digital durante el último decenio impulsaron la realización de proyectos y aplicaciones clínicas que han suscitado el interés de la industria y de la administración sanitaria (3-7).

La telemedicina se plantea como el uso de las TIC con la finalidad de proporcionar cuidados y atención sanitaria a distancia (4). No obstante, por diversas razones, un recurso sanitario puede tener un difícil acceso independientemente de una separación geográfica, pudiendo aportar la telemedicina una fórmula organizativa más que tecnológica (8) con el fin de proporcionar dicha accesibilidad, así como abaratamiento de los costes de los servicios, facilitación del trabajo de los facultativos, o una gestión más eficiente del sistema (9).

Su desarrollo se enfrenta a distintas barreras: legales (10), derivadas del entorno para la seguridad de datos y privacidad necesarios, limitaciones tecnológicas físicas o estructurales, la diversidad de estándares y plataformas de *software* (11), la sobrecarga asistencial del personal sanitario (12), entre otros. Con todo, la mayor dificultad estriba en la percepción de la accesibilidad, estabilidad y eficacia por parte tanto del personal sanitario como del paciente, que en definitiva impulsará o no un proyecto más allá del periodo de desarrollo del mismo (13,14).

APLICABILIDAD Y ENTORNO QUIRÚRGICO

La aplicación de la telemedicina se ha caracterizado por su variabilidad: en función de su objetivo –comunicativo-formativo (15-17), evaluador (18), operatorio (12)– y de su escenario clínico (dermatología, cardiología, ra-

diología, obstetricia y ginecología, atención primaria, psiquiatría y psicología, rehabilitación y trabajo social, anatomía patológica, medicina intensiva, nefrología, otorrinolaringología, reumatología) (19-28).

En el ámbito quirúrgico, por una parte, las características propias de la práctica de la cirugía han favorecido el desarrollo de la “telecirugía” (29), que abarca desde el asesoramiento educacional y profesional externa e internamente al quirófano, el seguimiento postoperatorio quirúrgico (30), la discusión intraoperatoria con asistentes remotos, o la “telemanipulación”, incluyendo en la misma el intervencionismo desde una ubicación remota y la robótica intraoperatoria (30,31).

Por la otra parte, la anestesiología ha hecho uso de la telemedicina de forma más restringida y puntual. La vertiente clínica de esta especialidad puede beneficiarse del acceso remoto a la historia clínica (8) y a las pruebas diagnósticas (25), o del uso de la videoconferencia para la realización de interconsultas (32), de formación continuada a distancia (16), o para la interacción en consulta con el paciente. Así, Tooley y cols. (33) desarrollaron un entorno multimedia (MultiMed, Bristol, UK) para el acceso remoto al Centro de Simulación Médica de Bristol (BMSC), donde se realizaban de forma habitual cursos de formación y entrenamiento dirigidos a anestesiólogos en formación. Dicho entorno podía facilitar desde un PC, a distancia del simulador, acceso simultáneo a la imagen y sonido del curso, así como material didáctico, referencias e información bibliográfica en relación a la situación desarrollada en el aula-simulador. Por otra parte, en la consulta de dolor crónico, Peng y cols. (34) analizaron el grado de satisfacción junto con el ahorro de tiempo y dinero, en revisiones de pacientes en situación estable que residían a más de 100 km del centro hospitalario. Se utilizaron dos equipos de videoconferencia (AMD-2500s; AMD Telemedicine Inc., Lowell, MA) conectados a una red de banda ancha (ADSL 1Mbps/368 Kbps), permitiendo una comunicación bidireccional entre las unidades. La consulta mediante telemedicina, medida mediante una escala Likert I-V, fue satisfactoria tanto para pacientes como para los facultativos, siendo valorada en un 81 y 91% respectivamente como grado V. El tiempo y coste ahorrado fue de 7,1 horas y 52 € (medianas respectivas, $p < 0,005$).

La valoración preoperatoria de pacientes en una ubicación distante al centro de referencia podría beneficiarse a su vez de la teleconferencia. Así, Wong y cols. (35) usaron equipos similares de videoconferencia (AMD Telemedicine Inc., Lowell, MA y Tandberg, New York, NY) con una cámara analógica adicional para la inspección de la vía aérea, y a los que incorporaron un estetoscopio digital (AMD 3550, AMD Telemedicine Inc., Lowell, MA). La conexión corporativa (NORTH network, Bell Canada, Montreal) a la red les proporcionaba un ancho de banda de 384 Kbps. En el centro remoto, un anestesiólogo y una enfermera recibían al paciente mientras otro anestesiólogo dirigía la consulta a distancia desde el cen-

tro hospitalario de referencia, teniendo acceso a una visualización, audición y auscultación en tiempo real. No hallaron pérdida de información entre ambas historias preanestésicas. Cuantificaron a su vez el nivel de satisfacción de los anestesiólogos participantes mediante escala Leikert I-V, encontrándose este que entre el 80 y 100% se valoraron grado V. Aunque el diseño de este trabajo estuvo concebido como una experiencia piloto, la operatividad de esta actividad fue obvia. Junto con las limitaciones ya señaladas de todo proceso telemático como la seguridad, aspectos legales, disposición del personal y pacientes, esta experiencia obtuvo como limitación principal las dificultades técnicas para una comunicación bidireccional y simultánea. La validez del estudio preoperatorio mediante telemedicina fue también estudiada retrospectivamente por Rollert y cols. (36), para 43 pacientes sometidos a cirugía maxilofacial y anestesia general. Hizo uso de un sistema de telemedicina V-TEL Media Room-based (V-TEL Corp, Reston, VA), equipado también con cámaras analógicas de visualización general e intraoral, un estetoscopio digital (Andries Tek. Inc., Austin, TX), acceso a la historia y pruebas complementarias digitales, todo ello bajo una conexión T-1 1,544 Mbps. Se evaluó la validez de dicha historia preoperatoria así obtenida, en función tanto de la viabilidad de la anestesia general en el preoperatorio inmediato, así como de la existencia o no de complicaciones intraoperatorias. Así, el 95% de los pacientes fueron considerados aptos para someterse a cirugía bajo anestesia general y en un 100% de los casos el preoperatorio fue considerado correcto usando dicha teleasistencia (33).

La escasez de recursos humanos y profesionales en áreas remotas o de difícil acceso, ha motivado la utilización de servicios de telecomunicaciones para la comunicación y/o monitorización de la asistencia desde centros de referencia (37-39). Desde Bangalore, Rehman y cols. (40), establecieron una “teletutorización” (*telementoring*) de la valoración preoperatoria y manejo intraoperatorio de dos trasplantes hepáticos en pacientes pediátricos con anestesiólogos del Children’s Hospital of Philadelphia. Utilizaron un equipo de videoconferencia OR1 (Karl Storz Endoscopy-America, Inc.) vía ISDN a 128 Kbps. Rodas y cols. (41-43) y Cone y cols. (44), fueron más allá, utilizando servicios de banda estrecha telefónica convencional de 56 Kbps o satélite de 64 Kbps (Inmarsat, Thane & Thane, Denmark), comunicando equipos móviles quirúrgicos en Ecuador con anestesiólogos en Richmond, Virginia. En esta ocasión, además de la videoconferencia bidireccional, transmitieron una monitorización estándar, electrocardiograma, pulsioximetría, presión arterial no invasiva y CO₂ espirado, de forma continua y simultánea, así como la visualización de las maniobras para la intubación orotraqueal (TrachView, Englewood, CO) y los sonidos pulmonares y cardiacos (Cardionics Inc, Webster, TX). Toda la información fue comprimida y encriptada por Televital Inc. (Milpitas, CA) previamente a la conexión vía internet. Mediante este despliegue téc-

nico pudieron telemonitorizar el desarrollo del plan anestésico desde el preoperatorio hasta el alta desde la reanimación, constituyendo la experiencia más completa de teleanestesia publicada.

TELECOMUNICACIONES Y LA CIRUGÍA MAYOR AMBULATORIA

La extensión de la cirugía ambulatoria, cuya actividad ya abarca entre el 40-60% de la actividad quirúrgica de algunos centros (45), ha sido debida, en parte, al rediseño de los procesos asistenciales. Este ha tenido como resultados la no utilización de la cama como elemento terapéutico, el cumplimiento de los estándares de actuación clínica considerados válidos para los procedimientos quirúrgicos y anestésicos, así como la garantía de la continuidad asistencial hasta el alta definitiva (46).

Esta expansión de la CMA ha supuesto un reto organizativo para administración y profesionales (46) en diversas facetas. Entre ellas pueden encontrarse tanto la separación física de los centros de referencia, como la evolución del postoperatorio en el domicilio a distancia del centro quirúrgico. En este particular, la telemedicina mediante los equipos de videoconferencia, como los ya señalados (35,36), permitirían la realización de consultas pre- o postoperatorias, con el consiguiente ahorro en tiempo y desplazamientos del personal sanitario y pacientes (47). De hecho, el Sistema Andaluz de Salud desarrolló un Sistema Integral de Telemedicina Andaluz, ubicado en Andalucía Oriental. Es independiente de la red corporativa del SAS, y a través de un Centro Integral de Comunicaciones en Málaga se distribuye la transmisión de voz, imágenes y datos a los centros integrantes del mismo. Desde su implantación en 1999, una de sus principales utilidades ha sido la de comunicar la Atención Primaria en áreas rurales dispersas con centros de referencia. El Área de Gestión Sanitaria Norte de Almería interconectó, mediante líneas ISDN, los Centros de Atención Primaria de todas sus Zonas Básicas de Salud con su centro de referencia, el Hospital de Huerca Olvera. Utilizando dichas instalaciones, Rosado y cols. (48), establecieron protocolos de conjuntos con Atención Primaria para el seguimiento postoperatorio tras procedimientos en régimen de Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA). Estos incluían una revisión en consulta a las 24 horas del alta mediante teleconferencia, que comunicaba al paciente, médico de familia y enfermera del Centro de Salud, con un cirujano integrante del equipo de CMA.

Tras analizar su experiencia inicial, observaron que la telemedicina en CMA podría reducir las desigualdades entre la población derivadas de la dispersión geográfica, facilitar la comunicación entre la Asistencia Especializada y la Atención Primaria, aportar herramientas válidas para la formación continuada, reducir gastos en desplazamiento y horas de trabajo de acompañantes, así como incrementar la percepción de confianza y satisfacción por

parte del paciente. La principal dificultad a la que se enfrentaron fue la generada por la necesidad de una reorganización asistencial y del espacio físico en una Atención Primaria con un "estrecho" margen de maniobra en ambos sentidos (14).

Haciendo uso de la red GPRS/UMTS que proporcionan los operadores de telefonía móvil, y de la gran penetración de la misma en la sociedad española (49), se han planteado iniciativas para el seguimiento postoperatorio mediante el uso de teléfonos móviles con cámara integrada. El servicio de CMA del Hospital Clínico San Carlos, en Madrid, puso en marcha un sistema de "Telecontrol postoperatorio" (50) consistente en la recogida de imágenes en relación con la herida quirúrgica. Las imágenes, capturadas en terminales móviles suministrados por el centro, eran enviadas mediante mensajes multimedia (MMS) a un correo electrónico corporativo, desde donde podían evaluarse por el facultativo. Fueron incluidos procesos como hernias inguino-crurales y umbilico-epigástricas, *hallux valgus*, varicoceles, hidroceles, síndrome del túnel carpiano y las intervenciones por insuficiencia venosa periférica en miembros inferiores. En un análisis retrospectivo, el 31% de los casos presentó problemas locales durante el postoperatorio domiciliario. En el 95% de 225 fotografías recibidas la calidad de la imagen fue calificada como apta y en todas se identificó la incidencia postoperatoria, permitiendo realizar la evaluación clínica de la situación así como la adopción de una conducta a seguir. El 56,6% de los pacientes manifestó que, de no haber dispuesto de este sistema de telemedicina, habría solicitado directamente una valoración presencial hospitalaria de dicha complicación. La totalidad de los pacientes consideró haber experimentado un incremento en la sensación de seguridad en el postoperatorio domiciliario, con una valoración global de $8,9 \pm 1$. Concluyeron los autores que dicho sistema posee una probada capacidad y eficacia diagnóstica que proporciona una mayor seguridad y calidad del control postoperatorio domiciliario en CMA.

El Hospital Dr. Peset de Valencia y en colaboración con el instituto ITACA-BET utilizó el mismo planteamiento de captura de imágenes mediante un terminal móvil facilitado al paciente durante el postoperatorio (51-53). Desarrolló una aplicación instalada en dichos terminales (Symbian OS, London, UK), mediante la cual el paciente podía realizar fotografías de forma cómoda e intuitiva. Estas eran encriptadas (algoritmo Blowfish, 256 bits) y posteriormente enviadas a través de GPRS/UMTS, según la disponibilidad del área geográfica, a un servidor perteneciente a la red Arterias, red corporativa de la Consellería de Sanitat. De esta forma, integraron las imágenes en la historia clínica digital ya existente en el centro de CMA, facilitando así la evaluación de las mismas por los facultativos. Otra aportación de esta iniciativa fue la de solicitar al paciente no sólo la captura de imágenes en relación con el postoperatorio quirúrgico como heridas o drenajes, sino también incluir

fotografías de pulsioximetría, funcionamiento de dispositivos elastoméricos y situación de catéteres para analgesia domiciliaria. Dicho dispositivo fue evaluado mediante un estudio comparativo prospectivo y aleatorizado, cotejado con un grupo sometido a control telefónico convencional. Obtuvieron, por una parte, un incremento en el número (9,1%) y tiempo medio de duración de las llamadas efectuadas (41 min/paciente frente a 16 min/paciente del grupo control) para los pacientes con móvil; y por otra, una reducción en un 63,6% del número de visitas a urgencias con respecto a los pacientes sin móvil. Se observó un ahorro derivado de evitar que el paciente acudiese a urgencias de un 5,6% con respecto al grupo control. El sistema tuvo una alta aceptación entre los usuarios llegando a un nivel de satisfacción del 93,8%, considerando un 83,3% de los pacientes a los que el sistema les ayudó a reducir el número de visitas al centro hospitalario.

Durante el proceso de evaluación inicial, los autores del estudio destacaron el hecho notorio de que pacientes menores de 30 años, más familiarizados con las nuevas tecnologías, exigieron más al sistema a nivel técnico. Por su parte, los mayores de 50 años valoraron muy positivamente el servicio en todos sus aspectos de usabilidad, calidad, tecnología y satisfacción.

CONCLUSIONES

La telemedicina se mantiene en fase de despegue, y si se analiza la evolución de los servicios de telemedicina instalados en el mundo se refleja una clara evolución ascendente (1). Al amparo de la legislación vigente (54), las limitaciones y posibilidades ya reflejadas condicionarán su implantación en un escenario clínico concreto.

Las revisiones sistemáticas sobre su establecimiento (55,56) advierten sobre la falta de evidencia sobre los beneficios clínicos reportados, a pesar de la viabilidad de la intercomunicación. Los estudios revisados suministraron resultados variables y no concluyentes para otros resultados tales como medidas psicológicas o análisis costo-efectividad de los sistemas de telemedicina (14). En la utilización de los proyectos de teleasistencia publicados, la continuidad en su empleo es infrecuente, radicando el éxito de los mismos en una serie de factores comunes (9) como: clara identificación del problema de salud a tratar; solución telemédica con un beneficio potencial en áreas clínicas y/o político-administrativas; fácil colaboración entre industria, intermediarios y usuarios; integración de los sistemas telemédicos en la estructura asistencial; y planificación de operatividad a medio y largo plazo.

En todo caso, concluyen que se necesitan investigaciones adicionales y que es factible llevar a cabo ensayos clínicos aleatorios para dichas aplicaciones. En este sentido, y dado el beneficio potencial de la telemedicina en CMA, el elevado volumen de pacientes intervenidos en la misma facilitaría la realización de estudios comparativos.

El sistema sanitario no se ha mantenido al margen de la evolución tecnológica y, prestando sus servicios a la sociedad, no debería ignorar el papel que desempeñan ya las telecomunicaciones en las interrelaciones personales (57,58). Constituiría, a su vez, una cuestión de previsión adaptar las estructuras sanitarias a las demandas tecnológicas de las futuras generaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Del Pozo F, Salvador CH. La telemedicina en el sistema sanitario público español. *Revista española de administración sanitaria* 2001; V: 1-9.
2. Allen A. Coming: the era of telemedicine. *IEEE Spectrum* 1976; 13: 30-5.
3. May C, Finch T, Mair F, Mort M. Towards a wireless patient: chronic illness, scarce care and technological innovation in the United Kingdom. *Soc Sci Med* 2005; 61: 1485-94.
4. Lehoux P, Sicotte C, Denis JL, Berg M, Lacroix A. The theory of use behind telemedicine: how compatible with physicians' clinical routines? *Soc Sci Med* 2002; 54: 889-904.
5. Del Pozo F, Gómez EJ. Una visión del pasado y del futuro de la telemedicina. *Todo Hospital* 2001; 178: 444-53.
6. Nicolini D. The work to make telemedicine work: a social and articulative view. *Soc Sci Med* 2006; 62: 2754-67.
7. Tomioka Y, Aida N. Survey on patent applications for medical communications and telemedicine in Japan. 6th Intl. Workshop Enterprise Networking and Computing in Healthcare Industry, Santa Clara 28-29 June 2004 2004; 121-4.
8. Molina M, Félix M. Las TIC por un acceso cómodo y universal a la salud. División de Gestión Medioambiental. *Telefónica I+D* 2005.
9. Obstfelder A, Engeseth KH, Wynn R. Characteristics of successfully implemented telemedical applications. *Implement Sci* 2007; 2: 25.
10. Ley Orgánica 15/1999, del 13 de Diciembre, de Protección de Datos de carácter personal, Artículo 26.
11. Integrating the Healthcare Enterprise. <http://www.ihe-e.org/> 2006.
12. Reina-Tosina J, Roa L, Prado M, Gomez-Cia T. Feasibility of a cost-effective teleconsult platform for minor ambulatory surgery. The 3rd European Medical and Biological Engineering Conference (November 20-25, 2005).
13. May C, Harrison R, Finch T, MacFarlane A, Mair F, Wallace P. Understanding the normalization of telemedicine services through qualitative evaluation. *J Am Med Inform Assoc* 2003; 10: 596-604.
14. Harrison R, MacFarlane A, Wallace P. Implementation of telemedicine: the problem of evaluation. *J Telemed Telecare* 2002; 8(Supl. 2): 39-40.
15. Schulam PG, Docimo SG, Saleh W, Breitenbach C, Moore RG, Kavoussi L. Telesurgical mentoring. Initial clinical experience. *Surg Endosc* 1997; 11: 1001-5.
16. García Barbero M. La telemedicina como herramienta de formación continuada. Experiencias y perspectivas de futuro. *RevistaSalud* 2006; 2.
17. Casado Naranjo M. Intervención de enfermería en la consulta de telemedicina: perspectivas de futuro en el manejo del dolor crónico. XVI Reunión de la Asociación andaluza de dolor y asistencia continuada 2007; 62-5.
18. Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons. Guidelines for the surgical practice of telemedicine. *Surg Endosc* 2000; 14: 975-9.
19. Norum J, Bergmo TS, Holdo B, Johansen MV, Vold IN, Sjaeang EE, et al. A tele-obstetric broadband service including ultrasound, videoconferencing and cardiotocogram. A high cost and a low volume of patients. *J Telemed Telecare* 2007; 13: 180-4.
20. Crump WJ, Driscoll B. An application of telemedicine technology for otorhinolaryngology diagnosis. *Laryngoscope* 1996; 106: 595-8.
21. Beach M, Miller P, Goodall I. Evaluating telemedicine in an accident and emergency setting. *Comput Methods Programs Biomed* 2001; 64: 215-23.

22. Breslow MJ. Remote ICU care programs: current status. *J Crit Care* 2007; 22: 66-76.
23. LaMonte MP, Bahouth MN, Hu P, Pathan MY, Yarbrough KL, Gunawardane R, et al. Telemedicine for acute stroke: triumphs and pitfalls. *Stroke* 2003; 34: 725-8.
24. May C, Gask L, Ellis N, Atkinson T, Mair F, Smith C, et al. Telepsychiatry evaluation in the north-west of England: preliminary results of a qualitative study. *J Telemed Telecare* 2000; 6(Supl. 1): S20-S22.
25. Thrall JH. Teleradiology. Part I. History and clinical applications. *Radiology* 2007; 243: 613-7.
26. Dennis T, Start RD, Cross SS. The use of digital imaging, video conferencing, and telepathology in histopathology: a national survey. *J Clin Pathol* 2005; 58: 254-8.
27. Johnson L. Utah Deaf Videoconferencing Model: providing vocational services via technology. *J Rehabil* 2004; 33-7.
28. Prado M, Roa LM, Reina-Tosina J. Viability study of a personalized and adaptive knowledge-generation telehealthcare system for nephrology (NEFROTEL). *Int J Med Inform* 2006; 75: 646-57.
29. Eadie LH, Seifalian AM, Davidson BR. Telemedicine in surgery. *Br J Surg* 2003; 90: 647-58.
30. Ellison LM, Pinto PA, Kim F, Ong AM, Patriciu A, Stoianovici D, et al. Telerounding and patient satisfaction after surgery. *J Am Coll Surg* 2004; 199: 523-30.
31. Camarillo DB, Krummel TM, Salisbury JK. Robotic technology in surgery: past, present, and future. *Am J Surg* 2004; 188: 2S-15S.
32. Ruskin KJ, Palmer TE, Hagenouw RR, Lack A, Dunnill R. Internet teleconferencing as a clinical tool for anesthesiologists. *J Clin Monit Comput* 1998; 14: 183-9.
33. Forrest F, Mather S, Tooley M. The expanding role of simulators in risk management. *Br J Anaesth* 1998; 80: 128.
34. Peng PW, Stafford MA, Wong DT, Salenieks ME. Use of telemedicine in chronic pain consultation: a pilot study. *Clin J Pain* 2006; 22: 350-2.
35. Wong DT, Kamming D, Salenieks ME, Go K, Kohm C, Chung F. Preadmission anesthesia consultation using telemedicine technology: a pilot study. *Anesthesiology* 2004; 100: 1605-7.
36. Rollert MK, Strauss RA, Abubaker AO, Hampton C. Telemedicine consultations in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57: 136-8.
37. Luger TJ, Giner R, Lorenz IH. Cardiologic monitoring of sailors via offshore Internet connection. *J Sports Med Phys Fitness* 2001; 41: 486-90.
38. Satava R, Angood PB, Harnett B, Macedonia C, Merrell R. The physiologic cipher at altitude: telemedicine and real-time monitoring of climbers on Mount Everest. *Telemed J E Health* 2000; 6: 303-13.
39. Hernandez AI, Mora F, Villegas G, Passariello G, Carrault G. Real-time ECG transmission via Internet for nonclinical applications. *IEEE Trans Inf Technol Biomed* 2001; 5: 253-7.
40. Rehman M, Gurnany H, Fiadjoe J. First realtime telemedicine anesthesia consultation and monitoring for pediatric liver transplant. *Pediatric Transplantation* 2007; 11: 100-1.
41. Mora F, Cone S, Rodas E, Merrell RC. Telemedicine and electronic health information for clinical continuity in a mobile surgery program. *World J Surg* 2006; 6: 1128-34.
42. Rodas E, Vicuna A, Rodas EB. Telemedicine and mobile surgery in extreme conditions: the Ecuadorian experience. *Stud Health Technol Inform* 2004; 104: 168-77.
43. Rodas E, Mora F, Tamariz F, Cone SW, Merrell RC. Low-bandwidth telemedicine for pre- and postoperative evaluation in mobile surgical services. *J Telemed Telecare*. 2005; 11: 191-3.
44. Cone S, Lynne Gehr L. Remote anesthetic monitoring using satellite telecommunications and the internet. *Anesth Analg* 2006; 102: 1463-7.
45. IAAS: Artículo especial. Definiciones en cirugía mayor ambulatoria (traducción Asociación Internacional de Cirugía Ambulatoria IAAS). *Cir May Amb* 2000; 5: 13-5.
46. Ramon Roca C. Mejora del proceso quirúrgico ambulatorio. *Cir May Amb* 2001; 6: 69-70.
47. Rosser JC, Prosst RL, Rodas EB, Rosser LE, Murayama M, Brem H. Evaluation of the effectiveness of portable low-bandwidth telemedical applications for postoperative followup: initial results. *J Am Coll Surg* 2000; 191: 196-203.
48. Rosado R, Gallardo A, Segura A. La telemedicina aplicada a la cirugía en hospitales generales básicos. *Colegio de Médicos de Almería*; 2002. Disponible en: www.formedico.es
49. Fundación BBVA: la penetración de la telefonía móvil en España alcanza el 110,7% en octubre 2008 con 50,1 millones de líneas. 2008. Disponible en: http://www.fbbva.es/TLFU/dat/Estudio_telefonia_movil_2008.pdf
50. Martínez-Ramos C, Cerdán-Carbonero MT, Sanz-López R, Normand J. Sistema de telemedicina mediante telefonía móvil para control postoperatorio en cirugía mayor ambulatoria. Estudio piloto. *Cir May Amb* 2008; 13: 67-77.
51. Pérez F, Montón E, Nodal MJ, Viñoles J, Guillén S, Traver V. Evaluation of a Mobile Health System for supporting postoperative patients following day surgery. *J Telemed Telecare* 2006; 12: 1-4.
52. Viñoles J, Soliveres J, Solaz C, Barberá M. Telemedicina para el seguimiento postoperatorio domiciliario. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2007; 54(7): 445-7.
53. Viñoles J, Montón E, Soliveres J, Nodal MJ, Pérez F, Solaz C. Evaluación de la telemedicina aplicada a la cirugía ambulatoria. *Cir May Amb* 2008; 12: 35-43.
54. Plan Andaluz de Salud. Ley 2/98 de Salud de Andalucía. Título 5º 1998; Objetivo 27 y Línea Prioritaria 8ª.
55. Currell R, Urquhart C, Wainwright P, Lewis R. Telemedicina versus atención al paciente cara a cara: efectos sobre la práctica profesional y los resultados de la atención a la salud (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2007 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com> (Traducida de The Cochrane Library, 2007 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
56. Syburra T, Genoni M. Telemedicine: Who, what, with what aids, where, why, how, when? *J Chir* 2008; 145(4): 331-4.
57. Jadad AR, Delamothe T. What next for electronic communication and health care? *BMJ* 2004; 328: 1143-4.
58. Jadad AR, Enkin MW. Computers: transcending our limits? *BMJ* 2007; 334(Supl. 1): s8.