

Cirugía y Cirujanos

Volumen
Volume **70**

Número
Number **6** Noviembre-Diciembre
November-December **2002**

Artículo:

Colecistectomías laparoscópicas asistidas por un robot y teleguiadas vía satélite en México

Derechos reservados, Copyright © 2002:
Academia Mexicana de Cirugía

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Medigraphic.com

Colecistectomías laparoscópicas asistidas por un robot y teleguiadas vía satélite en México

Dr. José Luis Mosso-Vázquez,* Dr. Arturo Minor-Martínez,† Dra. Amanda Gómez-González,‡
Acad. Dr. Luis Padilla-Sánchez,§ Dr. Alberto de la Torriente-Gutiérrez,||
Dra. Verónica Lara Vaca¶

Resumen

Introducción: con el sistema satelital del programa de telemedicina del ISSSTE creado en 1994, pretendemos demostrar la utilidad de asistir y orientar a un cirujano ubicado en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas en colecistectomías laparoscópicas, por cirujanos expertos ubicados remotamente, a través de la telemanipulación de un robot mexicano teledirigido y ubicado en la sala de quirófano y por el análisis de datos multimedia por vía satélite desde la Ciudad de México, a 1,277 km, y ofrecer precisión, seguridad, criterios quirúrgicos, diagnósticos y pronósticos durante el transoperatorio.

Material y métodos: se instalaron dos salas, una de quirófano en Chiapas y una sala remota en la Ciudad de México. El cirujano recibió asistencia por el primer ayudante con un brazo robótico construido en México y teleoperado desde cuatro metros de distancia que sujetó y posicionó el laparoscopio, el cirujano en Chiapas recibió instrucciones por el cirujano remoto desde la Ciudad de México, basado en el análisis de imágenes del monitor del laparoscopio, cámara de video de circuito cerrado y cámara de videoconferencia robotizada y audio. La sala remota se enlazó con 19 centros de telediagnóstico y auditórios de la República Mexicana donde cirujanos y personal paramédico observaron, escucharon y algunos emitieron una segunda opinión quirúrgica.

Resultados: se realizaron dos colecistectomías laparoscópicas sin complicaciones asistidas por un robot en el Hospital Belisario Domínguez Chiapas el 11 y 12 de abril del 2002. Los procedimientos fueron teleguiados por un cirujano remoto por vía satélite ubicado en la Ciudad de México a 1,277.8 km de distancia. La comunicación satelital se estableció por medio de: audio, imágenes del laparoscopio, vista panorámica de la

Summary

Introduction: With the satellite system for telehealthcare (Telemedicine program) of the ISSSTE installed in 1994, we wanted to demonstrate the usefulness and feasibility of guiding or orienting laparoscopic surgical procedures by a robotic arm teleoperated (in the operating room) and at a distance via satellite to offer more precision and safety in laparoscopic surgical procedures and to diminish the index of morbidity and mortality as well as to carry out transoperative diagnosis on time and avoid unnecessary transportation of patients, which causes unnecessary cost to the patient, family, and health institutions.

Material and methods: Two remote theaters were installed, one an operating room in the state of (Chiapas) and another working station (Mexico City). The working station was linked with telehealthcare centers of 19 Mexican federal states; all were linked by satellite. Surgical procedures were assisted by a robot inside the operating room; the surgeon received instructions from a expert laparoscopic surgeon from the remote tele-diagnosis center.

Results: Two laparoscopic cholecystectomies were performed with no complications, assisted by a robot at the Belisario Domínguez Hospital in Chiapas on April 11 and 12, 2002, teleguided remotely by a surgeon via satellite localized at the 20th of November National Medical Center at a distance 1,277.8 Km. Communication was established by three lines: audio; videoconference, and the tele-operation of a videoconference camera. Delay of the information signal was 500 millise.

Discussion: Results obtained only were possible thanks to the participation of the multi-institutional and multi-dis-

* Clínica-Hospital A. Pisanty O. del ISSSTE, HGZ No. 27 IMSS.

† Laboratorio de Bioelectrónica del Centro de Investigación y Estudios Avanzados.

‡ Subdirección General Médica, Comisión Federal de Telecomunicaciones.

§ Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE.

|| Departamento de Telesalud, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE.

¶ Hospital Gonzalo Castañeda ISSSTE, Hospital de Ginecología y Obstetricia Unidad Tlatelolco IMSS.

Solicitud de sobretiros:

Dr. José Luis Mosso-Vázquez

Andador 21, Edificio 15, Entrada B, Departamento 004,

Unidad Habitacional Acueducto de Guadalupe,

México D.F. Código Postal 07270. Teléfono: 53 67 09 13 E-mail: quele01@yahoo.com

Recibido para publicación: 23-04-2002.

Aceptado para publicación: 13-08-2002.

sala de operaciones y un sistema de videoconferencia de una cámara de videoconferencia robotizada telecontrolada. El tiempo de latencia fue de 500 milisegundos, las imágenes fueron seleccionadas en serie por el cirujano remoto.

Discusión: el sistema de telecirugía ofrece las siguientes ventajas: guiar u orientar a grandes distancias procedimientos quirúrgicos, emisión de diagnósticos transoperatorios, valorar la extensión de la enfermedad, invasividad y en ciertos casos evitar traslados innecesarios o referencias oportunas de acuerdo a los hallazgos transoperatorios que disminuyan gastos de traslado del paciente, familiares e Instituciones de salud, así como ser diagnosticados y tratados médica o quirúrgicamente. La principal desventaja es el tiempo de latencia de 500 milisegundos.

Palabras clave: telecirugía, robótica médica, laparoscopia, cirugía guiada, telepresencia.

disciplinary program and projects including Robotic System Tonatiuh (Bioelectronics' Laboratory of the CINVESTAV, Mexico City) and the Telehealthcare Program of the ISSSTE.

Key words: Telesurgery, Medical robotics, Telepresence, Computer-guided surgery.

Introducción

El médico ha extendido sus capacidades a lugares remotos a través de lo que denominamos telemedicina. El ISSSTE instaló en 1994 un programa de telemedicina enlazada actualmente con 19 centros de telemedicina en toda la República Mexicana por vía satelital, hasta la actualidad se han proporcionado más de 9,000 consultas en más de 50 especialidades y subespecialidades a regiones que no cuentan con atención médica especializada⁽¹⁾. En este proyecto pretendemos demostrar la utilidad del sistema satelital de dicho programa, así como los equipos de televideoconferencia para realizar telecirugía, que es la disposición de dos o más salas remotas, una de quirófano y otras de control conectadas entre sí por medio de computadoras, con el propósito de: planificar, guiar, asistir, ejecutar o dar seguimiento a procedimientos quirúrgicos a distancia por un cirujano experto ubicado remotamente.

A continuación se describen algunos sistemas de cirugía a distancia cuyos medios de transmisión fueron por satélite, cable, y fibra óptica respectivamente. El desarrollo de la telecirugía se originó en julio de 1992, con el Dr. Richard M Satava quienes desarrollaron el programa de la Defense Advanced Research Agency (DARPA) y de Advanced Biomedical Technologies (ABMT) con el propósito de tratar las hemorragias de soldados heridos en campos de batalla. El desarrollo consistió en la instalación de dos brazos robóticos dentro de un vehículo (Medical Forward Advanced Surgical Treatment (MEDFAST) para ejecutar los procedimientos quirúrgicos (cirugía abierta) con la asistencia de un paramédico. La transmisión de las señales fue por satélite. El cirujano se instaló remotamente en una estación quirúrgica denominada: *Mobile Advanced Surgical Hospital (MASH)*⁽²⁻⁵⁾. En 1993 el Dr. Roveta telemánipuló

un aparato de ultrasonido en el transoperatorio desde Pasadena California Estados Unidos a un Laboratorio de Milán Italia en 1993, utilizó un satélite que mantuvo un período de latencia de 1,200 milisegundos a una distancia de 40,744 kilómetros sobre la Tierra⁽⁶⁾. El 12 de junio de 1996, en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Unidad Azcapotzalco Ciudad de México y bajo la iniciativa de la división de Cirugía del Hospital Juárez de México, el Dr. José Luis Mosso y cols., desarrollaron un software para un robot puma de Unimation 6000 que permitió la sujeción y posicionamientos de un laparoscopio con propósitos de navegación en colecistectomías laparoscópicas en animales, los procedimientos fueron teledirigidos por cable desde una sala remota ubicada a 10 metros de distancia^(7,8). Ivika Klapan en Croacia, ha demostrado con el sistema Tele-3D C-FESS (Three dimensional computer assisted functional endoscopic sinus surgery) realizar telecirugía endoscópica de senos paranasales asistida por computadora por medio de fibra óptica con visualización en tercera dimensión a distancias hasta de 300 km^(9,10). La demostración más reciente fue la realizada por el Profesor Jacques Marescaux el 7 de septiembre del 2001, al realizar desde un inmueble en la Ciudad de Manhattan Estados Unidos la primera telecirugía intercontinental totalmente robotizada por fibra óptica (Cirugía de Lindberg) a una mujer a quien le resecó la vesícula biliar por medio de tres brazos robóticos. La paciente como el sistema robotizado se instalaron a 7,500 kilómetros de distancia del cirujano con un tiempo de latencia de 155 milisegundos. Finalmente mencionaremos un sistema similar a lo que hemos integrado en México, nos referimos al Sistema Sócrates de la Compañía Computer Motion en Estados Unidos de Norteamérica cuya finalidad es orientar desde un sistema remoto a un cirujano ubicado en la sala de quirófano por medio de la teleoperación del robot Aesop e imágenes

digitalizadas con voz y sus observaciones señaladas con un lápiz digital, el sistema de transmisión se realiza por fibra óptica. El robot Aesop puede encontrarse como único sistema robotizado en laparoscopio o bien integrado al sistema Zeus, o bien usar dicho robot en cirugía abierta. Además al sistema Sócrates es posible integrar otros sistemas que permitan controlar sistemas periféricos como luz de las lámparas del quirófano, insuflación del equipo de laparoscopia, líneas telefónicas, posición de la mesa del quirófano para ofrecer el mayor confort al cirujano y seguridad sobre todo con la emisión de una segunda opinión por parte de un cirujano remoto⁽¹¹⁾.

Material y métodos

Para llevar a cabo el siguiente proyecto se usaron sistemas desarrollados en México y dos instituciones unieron sus esfuerzos para llevar a cabo dicho proyecto: CINVESTAV e ISSSTE.

En la sala de quirófano del Hospital General de Chiapas del ISSSTE se instalaron previos a la cirugía los siguientes equipos: cámara de videoconferencia robotizada sujetada al techo y a la altura de la cabeza del cirujano, cámara de video integrada a un circuito cerrado, brazo robótico instalado a cuatro metros de distancia y auriculares para el cirujano, con excepción del brazo robótico todos los elementos citados (Imágenes y Audio) estuvieron conectados al sistema de Telesalud local a 30 metros del quirófano y ésta a la estación de trabajo o sala remota ubicada en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE. Con pruebas previas a los procedimientos se evaluaron la calidad de las imágenes, el tiempo de latencia y la capacidad de navegación de la cámara robotizada, con el sistema a punto se programaron dos pacientes con diagnósticos de litiasis vesicular y se realizaron colecistectomías laparoscópicas. Previa información y autorización por escrito del consentimiento informado, y posteriormente bajo anestesia general endovenosa se instalaron en decúbito dorsal, asepsia y antisepsia de la región abdominal, el cirujano se instaló a la izquierda y el brazo robótico a la derecha de la paciente (Figura 1), el primer ayudante caudal a una distancia aproximada de cuatro metros de la mesa de quirófano, frente a dos computadoras portátiles, una de ellas con el software, el control manual y la otra con un sistema de videoconferencia conectada a un cañón que proyectó una imagen panorámica de la mesa de operaciones en una de las paredes de la sala (Figura 2). Se instalaron bocinas, cefálicas a la paciente, el segundo ayudante se instaló a la derecha. Se pone en marcha el sistema satelital y 18 centros de Telesalud del ISSSTE en la República Mexicana ubicados en: Tuxtla Gutiérrez Chiapas; Villahermosa Tabasco; La Paz Baja California Sur; Tampico Tamaulipas; Veracruz Veracruz; Hermosillo Sonora; Distrito Federal; Culiacán Sinaloa; Acapulco Guerrero; Tijuana Baja

California Norte; Chihuahua Chihuahua; Oaxaca Oaxaca; Morelia Michoacán; Monterrey Nuevo León; Durango Durango; Zapopan Jalisco, y León Guanajuato de donde observaron y escucharon el evento. Bajo la asistencia del cirujano remoto el cirujano insufla el abdomen con CO₂ a razón de 12 mmHg e instala el primer puerto de 10 mm de diámetro y coloca manualmente el laparoscopio de cero grados y 10 mm de diámetro, inicia con una exploración intraabdominal manual, posteriormente instala bajo visión directa puertos de 5 mm de diámetro en epigastrio e hipocondrio derecho por donde instalan pinzas, tijeras, equipos de aspiración e irrigación y electrocirugía. Previa al comienzo de la disec-



Figura 1. Instalación del cirujano, brazo robótico y segundo ayudante en la sala de quirófano. Hospital Belisario Domínguez, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



Figura 2. Primer asistente situado a 4 metros de distancia de la paciente, teleoperado el brazo robótico.

ción, el cirujano sujeta el laparoscopio al efecto final del brazo robótico el cual fue esterilizado en autoclave. El cirujano remoto estableció comunicación verbal por medio de un micrófono con el cirujano orientándose el primero con imágenes del laparoscopio, del circuito cerrado y del campo operatorio. El cirujano estableció comunicación directa con

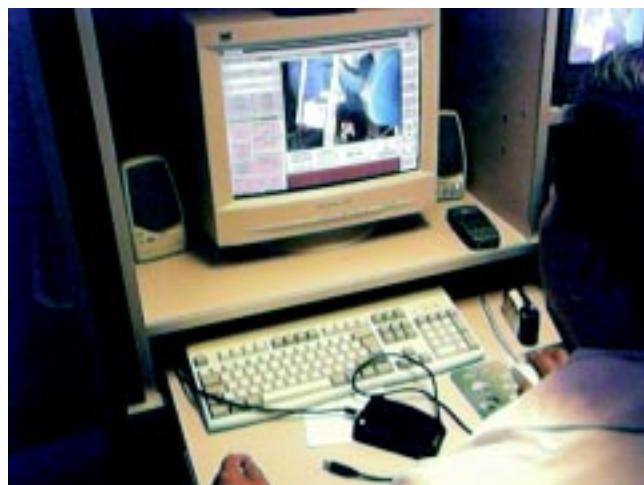
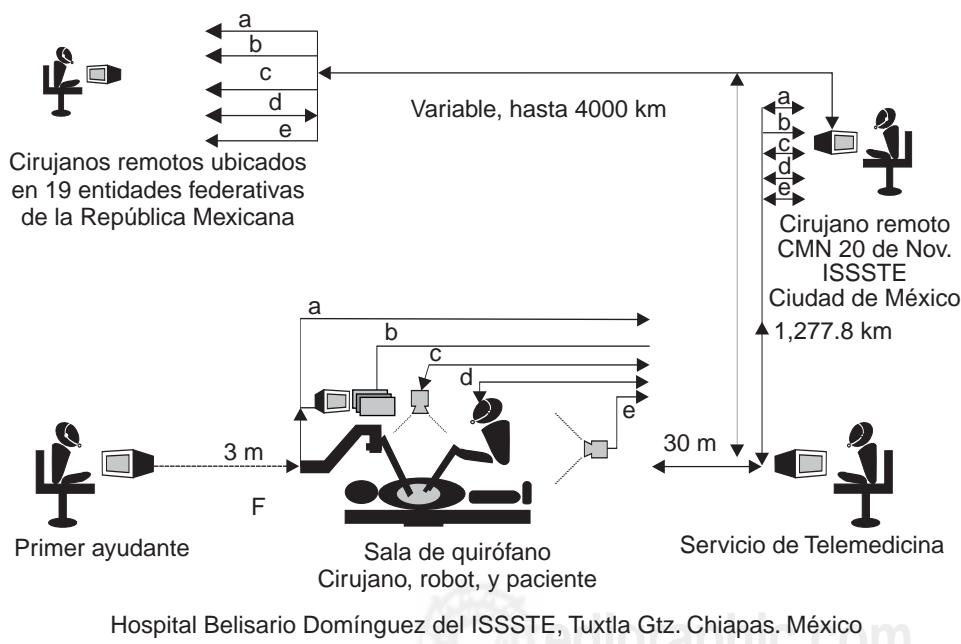


Figura 3. Cirujano remoto ubicado en el departamento de Telesalud de CMN 20 de Noviembre del ISSSTE. Ciudad de México a 1,277 km. de la sala de quirófano.

el primer asistente para indicarle la posición adecuada de la imagen proveniente del laparoscopio, el cual fue teledirigido a cuatro metros de distancia. Se disecó y se engraparon la arteria y vena, se disecó y cortó el conducto cístico. Se disecó la vesícula biliar en forma retrógrada y se extrajo por el puerto de 10 mm. Se corroboró ausencia de hemorragia en el lecho vesicular. Se extrajeron instrumentos bajo visión directa y se cierran puertos con vicryl dos ceros. Todo el procedimiento bajo la dirección del cirujano remoto. El cirujano contaba con un monitor adicional donde podía observar al cirujano remoto. Sin complicaciones transoperatorias ni postoperatorias se egresó a la paciente 36 horas del postoperatorio. La capacidad de posiciones y de navegación del brazo robótico fue óptima, la capacidad de navegación de la cámara de videoconferencia robotizada fue suficiente para exponer el campo operatorio al cirujano remoto. El cirujano remoto se instaló en el departamento de Telesalud (Quirófano virtual) del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE (Figura 3), Ciudad de México frente a una computadora marca PC de 25 mm Ultrafine, ViewSonic 17PS, tres monitores, y un micrófono marca PCC enlazados por medio del satélite Solidaridad 2 a la sala de quirófano (Hospital Belisario Domínguez Chiapas) y a 18 departamentos de telemedicina de la República Mexicana. Con la computadora el cirujano remoto tiene la capacidad de seleccionar cualquiera de las tres imágenes provenientes de la sala de quirófano, desplegadas del campo operatorio por medio de



a. Imagen del laparoscopio, **b.** Imágenes radiológicas, **c.** Imagen del campo operatorio por medio de cámara de videoconferencia robotizada, **d.** Audio, **e.** Imagen panorámica de la sala del quirófano. **f.** Manipulación robótica.

Figura 4. Disposición del sistema de Telecirugía: Sala de quirófano (Chiapas), Sala remota (Ciudad de México) y conexión a 3 entidades federativas de la República Mexicana.

la cámara de videoconferencia robotizada marca Cannon Communication VC-C1 MK II, campo visual del quirófano o panorámica por medio de la cámara de video integrada a un circuito cerrado y del campo quirúrgico intraabdominal por medio del laparoscopio (Endovisión), además de teledirigir la cámara de videoconferencia hacia delante, atrás, derecha e izquierda con un ángulo de 90 grados sobre el plano horizontal y vertical contaba con auto foco. Las indicaciones del cirujano remoto al cirujano fueron verbales y bajo la orientación de imágenes. La selección de las imágenes fue en serie. Los médicos y cirujanos ubicados en los 4 centros de telemedicina del país, podían observar las imágenes del quirófano y seleccionadas por el cirujano remoto ubicado en la Ciudad de México, así como escuchar y comunicarse con el cirujano remoto para emitir una segunda opinión.

El satélite utilizado es el Solidaridad 2, transpondedor II, banda C, menos sensibles a hidrometeoros. La estación maestra cuenta con antena de 3.8 metros, 20 watts de potencia, con redundancia y capacidad de transmisión de 2 canales independientes. El sistema cuenta con la capacidad de trabajar con videoconferencia a mínimo de 256 Kbps y máximo de 512 Kbps, datos escanner para Rayos-X, estetoscopio, electrocardiógrafo con velocidad mínima multicanalizada de 512 Kbps y una confiabilidad de 99.8%. Los tipos de señales transmitidas fueron: audio y videoconferencia (256-512 Kbps) (Figura 4).

Resultados

Se realizaron las primeras colecistectomías laparoscópicas teleasistidas por un robot en el Hospital General Belisario Domínguez Chiapas, teleasistidas y teleguiadas desde el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del ISSSTE por vía satélite a 1,277.88 kilómetros de distancia con un período de latencia de 500 milisegundos. Los procedimientos quirúrgicos fueron transmitidos a 19 unidades remotas de la República Mexicana, los tiempos quirúrgicos no fueron menor a los convencionales (90 y 35 minutos). Las segundas opiniones de los cirujanos remotos no influyó en los tiempos quirúrgicos, sin embargo, sí en la precisión de los procedimientos debido a las observaciones que se realizaron a distancia, como orientar en la disección, en el enrapamiento de los conductos y vasos císticos. En un procedimiento quirúrgico el cirujano no tomó en cuenta la segunda opinión remota relacionada al enrapamiento de los vasos císticos, presentándose hemorragia la cual fue corregida inmediatamente. En otro procedimiento la instalación de un trócar de 5 mm se instaló fuera del señalado a distancia lo que dificultó la manipulación de los instrumentos y por consiguiente la disección a través de dicho puerto. El robot presentó limitación de desplazamientos, lo cual se manifestó en la prolongación del primer procedimiento quirúrgico de 90 minutos

en relación al segundo de 35 minutos, la navegación fue más rápida al corregir la posición del robot en relación al paciente. Inicialmente los comentarios del cirujano remoto fueron una distracción para el cirujano, sin embargo fueron superados en el transoperatorio.

Discusión

Emitir una segunda opinión a distancia por un cirujano experto ofrece mayor precisión quirúrgica y seguridad al paciente, se debe seleccionar la posición adecuada del brazo robótico para evitar desplazamientos o recolocarlo en el transoperatorio. Inicialmente la segunda opinión del cirujano remoto puede ser un distracto por lo que sugerimos emitir una opinión en un momento adecuado de tal manera que no incremente el estrés quirúrgico del cirujano. Demostramos que el satélite del programa de Telesalud del ISSSTE ofrece la velocidad de transmisión adecuada para mantener un diálogo por medio de videoconferencia satelital entre dos salas de quirófano ubicados a 1,277.8 kilómetros. Los tiempos quirúrgicos no fueron menor a los convencionales. La mayor ventaja que ofrece el sistema satelital es emitir criterios diagnósticos en laparoscopias diagnósticas para normar una conducta a seguir incluso emitir pronósticos como en pacientes con cáncer y así evitar traslados innecesarios y ahorrar gastos de traslados, hospedaje y alimentos para el paciente como para los familiares y las instituciones de salud. El sistema de telecirugía es una explotación y multiplicación de las capacidades del cirujano para llevar sus habilidades con la más alta tecnología a lugares remotos para ofrecer mayor precisión quirúrgica. El sistema puede ser útil para guiar cirugía tradicional o abierta y cirugía asistida por robots, no para realizar procedimientos totalmente robotizados a distancia por el tiempo de latencia transoperatorias, emitir diagnósticos, conocer el grado de extensión de una enfermedad, y ofrecer pronósticos. Con la asistencia simultánea por un cirujano experto a diferentes procedimientos quirúrgicos es posible compararlo al ajedrecista que juega varias partidas simultáneas. Con el programa satelital de Telediagnóstico del ISSSTE es posible teleasistir y teleguiar a cirujanos y extender las habilidades de los cirujanos al Sur y al Norte de nuestro territorio con el propósito de ofrecer asistencia a países latinoamericanos o intercambios interuniversitarios con países del primer mundo, con fines asistenciales como de enseñanza. Es importante señalar la legislación relacionada al trabajo de los cirujanos asistidos por computadora. El programa ofrece las posibilidades de integrar proyectos de realidad virtual, de simulación quirúrgica con la finalidad de planificar procedimientos quirúrgicos. La telecirugía es una explotación y multiplicación de sus capacidades para llevar sus habilidades con la más alta tecnología a lugares distantes. Sugerimos finalmente contar con todo el

equipo e instrumental de laparoscopia debido a la falla del sistema de insuflación que no nos permitió realizar otros procedimientos quirúrgicos previamente programados que de ocurrir en el transoperatorio podrían traer consecuencias en el paciente como la prolongación de tiempos quirúrgicos.

Agradecimientos

A las autoridades de la Subdirección General Médica del ISSSTE, del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre por el apoyo incondicional para tal demostración y por las facilidades para realizar la primera Telecirugía (Guiadas y asistidas) en México, así como a las autoridades de la Secretaría de Salud y de la Delegación del ISSSTE en el Estado de Chiapas. Al Dr. José Antonio Cruz Maldonado, Director del Hospital Belisario Domínguez en Tuxtla Gutiérrez Chiapas, al Dr. Luis Amaro Hernández y al Dr. Javier Antonio Santiago Castañón.

Referencias

1. Castellanos CJ, González VM, Gómez GA, Amaro HL. Analysis of ISSSTE'S National Telehealth Network resolution capacity. *Telemed Telecare J* 1999;5:98-108.
2. Satava RM. Robotics, telepresence and virtual reality: a critical analysis of the future of surgery. *Minim Invasive Ther* 1992;1:357-363.
3. Satava RM. Surgery 2001, a technology framework for future surgery. *Endoscopy* 1993;7:111-113.
4. Satava RM, Simon IB. Teleoperation, telerobotic and telepresence in surgery. *Endoscop Surg Allied Technol* 1993;1:151-153.
5. Satava RM. Virtual reality and telepresence for military medicine. *Comput Biol Med* 1995;2:229-236.
6. Rovetta A, Sala R, Cosmi F, Wen X, Sabbadini D, Milanesi S, Toqno A, Angelini L, Bejczy AK. Telerobotics surgery in a transatlantic experiment: application in laparoscopy. In: Kim WS, editor. *Telemanipulator technology and space telerobotics*. Proc SPIE 1993;2057:337-344.
7. Mosso VJL, et al. Colecistectomías laparoscópicas asistidas por un brazo robótico teleoperado a 10 metros de distancia. *Ciruj Gen* 1999;21:197-203.
8. Mosso VJL, Minor MA, Lara VV. Brazo robótico para sujetar y posicionar laparoscopios. Primer diseño y construcción en México. *Ciruj Gen* 2001;69:295-299.
9. Klapan I, et al. Our tele-3D C-FESS remote surgical procedures: the real time transfer of live video image in parallel with volume rendered models of surgical field. In: *Third Israeli Symposium on Computer-Aided Surgery, Medical Robotics, and Medical Imaging (IS-RACAS 2000)*; 2000.pp.1-16.
10. Freysinger, et al. Interactive telepresence and augmented reality in ENT surgery: interventional video tomography In: *First Joint Conference. Computer Vision, Virtual reality and robotics in medicine and medical robotics and computer-assisted surgery (CVRMed-MR-CAS'97)*. Grenoble France: Springer; 1997.pp.817-820.
11. Miller HS, Sackier JM, Reyes A, Hernández JT, Garibaldi JR. Surgical robotic assistance. Is it possible in LatinAmerica? Robotic surgery in Mexico. The Mexican experience, 1996. *Surg Endoscopy* 2002;16:576.

