

Internet y la cirugía laparoscópica: un reto para el futuro

Carlos Moreno-Sanz^{a,b,c}, Arturo Almeida-Guevara^d, Ana Pascual-Pedreño^e y José Seoane-González^c

^aBoard Europeo de Cirugía. ^bExperto Universitario en Internet y Aplicaciones. Webmaster del portal de Internet "Laparoscopia On Line". ^cServicio de Cirugía. Complejo Hospitalario La Mancha-Centro. Alcázar de San Juan. Ciudad Real. España. ^dTexas Endosurgery Institute. San Antonio. Texas. EE.UU. ^eServicio de ginecología. Complejo Hospitalario La Mancha-Centro. Alcázar de San Juan. Ciudad Real. España.

Resumen

La introducción de la laparoscopia es uno de los avances más importantes de la cirugía contemporánea. Al mismo tiempo, hemos sido testigos de cómo el gigante tecnológico Internet se introducía progresivamente en nuestra actividad diaria llegando a ser una herramienta de trabajo imprescindible.

El objetivo de este trabajo es proporcionar una orientación completa y práctica que facilite la adquisición y el manejo de la información disponible en Internet sobre cirugía laparoscópica.

Aunque no se puede predecir con exactitud cuál será el impacto de las nuevas tecnología en la práctica clínica diaria, estamos seguros de que influirá en la forma de manejar la evidencia científica, la información clínica y, en consecuencia, en la forma de abordar el tratamiento de las enfermedades, lo que permitirá la globalización de la asistencia sanitaria más allá de cualquier tipo de barrera.

Palabras clave: Laparoscopia. Internet. World Wide Web. Tecnología de la información. Formación continuada.

INTERNET AND LAPAROSCOPIC SURGERY: A CHALLENGE FOR THE FUTURE

The introduction of laparoscopy is one of the most important advances in contemporary surgery. At the same time, we have witnessed how the technological giant, the Internet, progressively infiltrated our daily activity, becoming an essential working tool.

The aim of this study is to provide a complete and practical guide to facilitate the acquisition and management of the information on laparoscopic surgery available in the Internet.

Although the impact of the new technology on daily clinical practice cannot be accurately predicted, it will undoubtedly influence the management of scientific evidence and clinical information and, consequently, approaches to the treatment of diseases, allowing the globalization of healthcare beyond all barriers.

Key words: Laparoscopy. Internet. World Wide Web. Information Technology. Continuous Training.

Introducción

La introducción de la cirugía laparoscópica ha supuesto uno de los avances más importantes en la cirugía contemporánea, alcanzando en un tiempo récord altos niveles de madurez y desarrollo. Al mismo tiempo, en los últimos años hemos sido testigos de cómo el gigante tecnológico Internet se introducía en nuestras vidas hasta el punto de que algo inicialmente exótico se convertía en cotidiano, llegando a ser una herramienta imprescindible e insustituible en muchas ocasiones.

Correspondencia: Dr. C. Moreno-Sanz.
C/ Sancho IV, 18.
13600 Alcázar de San Juan. Ciudad Real. España.
Correo electrónico: drmoreno@laparoscopia-online.com

Aceptado para su publicación en octubre de 2002.

Internet ha supuesto un verdadero hito en la historia moderna haciendo realidad la utopía de la comunicación global, rompiendo barreras culturales, económicas, geográficas, lingüísticas, políticas y sociales.

La formación y actualización en cirugía laparoscópica debe realizarse en los ámbitos teórico, práctico y clínico. La capacidad de transmisión remota multimedia de Internet (texto, imagen fija, imagen dinámica y sonido), su accesibilidad y su economía hacen de este avance tecnológico una herramienta de primer orden a la hora de obtener formación en cirugía laparoscópica. Además, su base tecnológica (vídeo y endoscopia) la convierte en idónea para su manejo a través de redes de información y de indudable y especial interés.

El objetivo de este trabajo es proporcionar una orientación completa y práctica que facilite la adquisición y el manejo de la información disponible en Internet sobre cirugía laparoscópica.

Historia y bases tecnológicas

El embrión de Internet tiene su origen en ARPA (Advanced Research Projects Agency), una agencia dependiente del Departamento de Defensa de EE.UU. que en 1969 crea ARPANET, una red informática estratégica de defensa. Con la puesta en escena de esta red, construida inicialmente mediante contratos públicos e instalada en centros universitarios, la comunidad científica se hace eco de este avance y de sus posibilidades¹. Durante la década de 1970 se abre un período lento de investigación en el que se gestan algunas de las piedras angulares de la actual Internet, tales como el protocolo de transmisión de datos TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol) y el sistema operativo Unix. Al comienzo de la década de 1980, ARPANET comienza a segregarse (ARPANET, MILNET) y aparecen otras redes similares (CSNET, BITNET). En 1983, de la interconexión entre todas estas redes mediante el protocolo TCP/IP nace Internet, iniciándose una carrera tecnológica que en pocos años ha permitido el desarrollo y popularización de las redes de comunicación tal y como las conocemos en la actualidad^{1,2}.

Posteriormente, aparecen y se extienden los proveedores de servicios de Internet (ISP) de carácter comercial, se desarrolla hardware y software específico cada vez más versátil y asequible, se optimizan las redes de conexión y, finalmente, Internet se convierte en la "red de redes", capaz de mantener interconectados más de 540 millones de ordenadores en todo el mundo³. En España, según el Estudio General de Medios⁴, el número de usuarios de Internet en mayo de 2002 se cifraba en un 22,7% de la población mayor de 14 años, mientras que hace tan sólo 5 años no se alcanzaba el 1%.

Servicios de Internet

Los servicios disponibles a través de Internet pueden ser clasificados de forma genérica en los siguientes grandes grupos: conexión remota entre ordenadores (*Telnet*, etc.), correo electrónico, transferencia de archivos (*file transfer protocol, ftp*), servicios de diálogo en línea (*Internet Relay Chat, IRC*) y *World Wide Web (WWW)* con todas sus aplicaciones.

La WWW fue concebida en el Laboratorio Europeo de Física de partículas de Ginebra en el año 1991¹. La idea base consiste en la existencia de servidores que proporcionan información a los clientes de forma similar a como se visualizan las páginas de un libro, y los elementos de las páginas (palabras, gráficos, etc.) dan acceso a otros documentos que pueden encontrarse en ese servidor o en cualquier otro. Todo este proceso, a priori complejo, se ha llegado a optimizar mediante la arquitectura cliente-servidor, el lenguaje HTML (*Hyper Text Markup Language*) y el concepto "enlace". Este último, verdadera revolución en el mundo de las redes de información, permite el acceso directo desde un documento a otro gracias a una etiqueta integrada en el código HTML denominada URL (*Uniform Resource Locator*) que contiene la dirección del documento a enlazar y el protocolo necesario para ser recuperado.

Todos estos documentos virtuales denominados páginas web y sus interconexiones constituyen el mundo de la *World Wide Web*, la herramienta más versátil que existe en la actualidad para publicar, explorar y recuperar información desde Internet siendo, probablemente, el recurso informático que menos demanda al usuario, disponible con la simple pulsación del ratón del ordenador.

Todos los anteriores servicios accesibles a través de Internet se caracterizan por tratarse de medios de comunicación asíncrona, es decir, los interlocutores se intercambian información sin tener en cuenta el elemento temporal. En la actualidad, la tecnología ha avanzado lo suficiente como para permitir el intercambio de información en tiempo real, de forma sincronizada, a través de lo que denominamos videoconferencia. Gracias a una videocámara y una tarjeta digitalizadora de vídeo y audio es posible mantener una conexión remota a través de red que permite el acceso a imagen y sonido en tiempo real.

Finalmente, existen otros servicios tales como WHOIS, Netfind, Traceroute, Ping, etc., citados de manera informativa, ya que exceden el objetivo planteado en este trabajo.

Cirugía laparoscópica e Internet

Actualmente, aunque es indudable la utilidad que para el profesional sanitario ofrecen los distintos servicios accesibles a través de Internet, existen dos que, por sus características, se han desarrollado especialmente en el mundo de la medicina. La WWW y la videoconferencia, así como todos los recursos y utilidades que se han desarrollado a partir de ellas son, sin duda alguna, los servicios más atractivos para ser aplicados en el campo de la cirugía laparoscópica.

Cirugía laparoscópica y la WWW

La WWW, como recurso que permite el acceso a información de ámbito global y en grandes cantidades, tiene un gran potencial formativo. Además, esta característica se ve especialmente desarrollada, al menos en teoría, en el caso de la cirugía laparoscópica, debido a la posibilidad de soportar archivos de imagen fija y vídeo que ofrece esta tecnología.

Clasificación y calidad de la información

Las páginas web sobre cirugía laparoscópica pueden clasificarse en documentos de contenido formativo (páginas y portales temáticos), promocional (empresas, productos, clínicas, cirujanos, etc.) y mixto. A este respecto, la mejor forma de ofrecer la información es bajo la estructura de portal vertical o temático. Es decir, una web con servicios específicos destinados a un tipo de usuario específico.

La información sobre cirugía laparoscópica en la WWW es muy numerosa, habiendo sufrido un incremento muy significativo durante los últimos años. Como ejem-

plo, una búsqueda en el potente motor de búsqueda genérico Google (<http://www.google.com>) para los términos "laparoscopia", "laparoscopy" y "laparoscopic" ofrece como resultado la recuperación de 241.600 documentos.

A pesar de este importante incremento cuantitativo, la calidad de los documentos y recursos ofrecidos es muy limitada, siendo realmente escasos los presentados bajo la apariencia de un portal temático (tabla 1). En este sentido, Allen et al⁵ revisaron 14.030 documentos relacionados con la cirugía laparoscópica, obtenidos mediante buscadores genéricos de Internet, destacando la baja calidad de éstos. A pesar de estos resultados, las encuestas realizadas a cirujanos revelan un alto nivel de confianza en los documentos obtenidos a través de Internet, confianza basada en el prestigio de los responsables del material publicado⁶. En nuestra experiencia, el portal en habla hispana sobre cirugía mínimamente invasiva "Laparoscopia On Line" cuenta con más de un millar de suscriptores que consultan una media de 500 documentos al día, lo que ofrece una idea de la aceptación de un proyecto de esta características.

Uno de los aspectos más preocupantes para los profesionales de la salud que trabajan con recursos *on line* es la calidad de la información y de los servicios que reciben.

Con excepción de la réplica electrónica de revistas cuyos contenidos se basan en sistemas de evaluación tipo *peer review*, la calidad de las páginas web de contenido médico es difícil de estandarizar. Existen distintas iniciativas que intentan estandarizar los criterios que aseguren niveles de calidad a nivel deontológico, científico y técnico. En España, el Colegio Oficial de Médicos de Barcelona ha puesto en marcha un interesante proyecto de acreditación de páginas médicas denominado "Web Médica Acreditada" (http://wma.comb.es/cast/codi_conducte.htm). Existe numerosos programas de acreditación de ámbito internacional, destacando el gestionado por la Health On the Net Fundation de la Universidad de Ginebra, que concede un sello de acreditación a aquellas páginas web que suscriben su código de conducta (<http://www.hon.ch/HONcode/Conduct.html>). No obstante, debido a la escasez de normativa al respecto, creamos importante citar algunos criterios claves que serán de ayuda al usuario a la hora de evaluar una página o portal web de cirugía laparoscópica (tabla 2).

Tipos de información

Documentación científica. El acceso a documentación científica de forma inmediata a través de Internet ha hecho que éste sea el servicio más demandado por los profesionales sanitarios. El manejo de esta información a través de herramientas que explotan bases de datos como Medline –PubMed de la Biblioteca Nacional de EE.UU. [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>] hace que este tipo de consulta se haya convertido en una de las formas más populares de actualización médica a la que no es ajena el área de la cirugía laparoscópica. Además, es importante conocer que el desarrollo de modernos y potentes motores de búsqueda (<http://www.google.com>) permiten la exploración de la red más allá de las fronteras de Medline y otras bases de datos similares.

TABLA 1. Portales y páginas web destacables sobre cirugía laparoscópica

Portales

<http://www.laparoscopy.com>
<http://www.laparoscopia-online.com>
<http://www.websurg.com>

Páginas web

<http://www.azago-surg.com>
<http://www.dundee.ac.uk>
<http://www.europeanaes.org>
<http://www.laparoscopia.org>
<http://www.laparoscopy.net>
<http://www.lapsurgery.com>
<http://www.lap-surgery.com>
<http://www.sages.org>
<http://www.sls.org>

TABLA 2. Criterios de calidad para una página web de cirugía laparoscópica

Criterios técnicos

Descarga rápida y requerimientos tecnológicos accesibles
 Navegación intuitiva
 Diseño funcional y minimalista
 Buenas funciones de ayuda, documentación y búsqueda en la web (imprescindible)

Sistema de feedback eficaz con el usuario

Criterios sobre identificación

Responsable/s científicos identificados con institución, dirección postal, teléfono de contacto y correo electrónico
 Comité editorial y/o colaboradores científicos

Criterios acerca de acreditación

Sellos de acreditación de calidad con prestigio (WMA y HON Code)

Respaldo de sociedades científicas

Criterios acerca de contenidos

Transparencia de propósito incluyendo fines comerciales y formas de financiación

Cadencia de actualización inferior a 6 meses

Contenidos debidamente identificados mediante autor/es, fecha de publicación y fecha de la última revisión

Identificación de las publicaciones en serie y libros electrónicos mediante ISSN y/o ISBN

Compresión de contenidos multimedia en formatos JPEG y MPEG, con distribución mediante tecnología streaming

La facilidad para manejar la información médica a través de recursos basados en tecnologías de la información ha permitido la instauración y rápida expansión de la denominada Medicina Basada en la Evidencia (MBE), uno de los actuales pilares del pensamiento médico moderno (<http://www.cochrane.es>). La metodología de la MBE tiene como base la revisión sistemática de la bibliografía científica, siendo Internet una de las claves para su desarrollo.

Las ventajas del acceso *on line* a revistas especializadas son indudables para el profesional que demanda información. Además, ofrece otras ventajas a los administradores de la publicación y a los autores, como la rápida publicación de contenidos y su cadencia de actualización. En este sentido, sirva como ejemplo el servicio *On Line First* de la revista *Surgical Endoscopy* (<http://link.springer.de/link/service/journals/00464/index.htm>), en el que se publican de forma inmediata los trabajos que posteriormente irán apareciendo en la versión impresa de la revista.

Junto con la información disponible en bases de datos y en revistas científicas también es posible acceder a través de Internet a documentos científicos ofrecidos por webs de sociedades (SAGES [<http://www.sages.org>], EAES [<http://www.eaes-eur.org>]), instituciones científicas (SLS [<http://www.laparoscopy.org>], IRCAD [<http://www.ircad.com>]) y portales temáticos con contenidos de desarrollo propio (Laparoscopia *On Line* [<http://www.laparoscopy-online.com>], Laparoscopy.com [<http://www.laparoscopy.com>]).

Contenidos multimedia. Las nuevas tecnologías de la información aplicadas al mundo de la medicina implican un tratamiento sofisticado de la imagen, ya sea estática o dinámica. La necesidad de compartir con facilidad documentos multimedia en un entorno de red exige disponer de soportes de almacenamiento adecuado.

La obtención y distribución de imagen estática en cirugía laparoscópica tiene una utilidad clara pero limitada, enmarcándose en el contexto de la ilustración del texto científico y la disposición de galerías de imágenes documentativas de técnicas, casos clínicos, etc.

JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) es un sistema de compresión de imagen diseñado para fotografías en color y escala de grises. Este algoritmo permite explotar las limitaciones del ojo humano en cuanto a su capacidad de percepción de color. En la actualidad, el estándar DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) permite el intercambio de imágenes médicas y de información relacionada con ellas, siendo compatible con sistemas de múltiples fabricantes. Este formato es en realidad una imagen comprimida en formato JPEG, al que se le añade información sobre el paciente y sobre la propia imagen. Si bien el formato DICOM se ha impuesto en el área de radiología, esto no ocurre en otros campos de la medicina. Así, consideramos JPEG como el formato estándar para el manejo de imágenes de cirugía laparoscópica a través de redes.

Con respecto a la imagen dinámica, la presentación de contenidos en cirugía tiene como herramienta fundamental el vídeo. Esto alcanza su máxima utilidad en el caso de la cirugía laparoscópica, donde es posible registrar en formato de vídeo analógico (VHS, S-VHS, etc.) o digital (captura directa mediante hardware tipo AIDA –*Advanced Imaging and Data Archival*– de Karl Storz Endoscopy) el 100% del trabajo realizado en tiempo real.

En general, ya es posible obtener con facilidad un soporte digital de vídeo tomando como origen cualquiera de los analógicos, debido al fácil acceso a hardware especializado (tarjetas capturadoras de vídeo), por lo que su transmisión a través de la red comienza a ser relativamente sencilla.

El manejo de vídeo médico en Internet todavía presenta problemas importantes, por lo que es necesario encontrar sistemas de compresión de archivos y de distribución conservando unos niveles adecuados de calidad de imagen. El tamaño de los archivos de vídeo es grande (un clip de 4 segundos en formato avi ocupa 2.500 Kbytes), por lo que la adquisición o el envío a través de una red es costoso, haciéndose imprescindible su compresión mediante codecs (algoritmos de compresión-descompresión). En este sentido, MPEG (*Motion Picture Experts Group*) en su versión MPEG4 puede considerarse

como un estándar para compresión de vídeo digital. Además, el mayor avance que ha sufrido la distribución de vídeo desde servidores de red exige un conjunto de nuevas tecnologías que permiten reproducir una secuencia de vídeo mientras se descarga desde el servidor a través de Internet, sin necesidad de que tengamos almacenado el archivo en nuestro disco duro y pudiendo iniciar la reproducción de forma inmediata.

Esta tecnología, denominada *streaming* o secuenciación multimedia, permite reducir de forma espectacular el tamaño de un vídeo médico con aceptable calidad de imagen. La secuenciación o *streaming* no debe ser confundida con la compresión del vídeo. Un archivo comprimido en formato MPEG podrá ser secuenciado para su distribución mediante *streaming*, obteniendo un documento con extensión ".asf", ".rm" o ".mov", dependiendo del fabricante del secuenciador (Microsoft®, Real Network® o Apple®).

Otros recursos disponibles a través de la WWW

Los servicios anteriormente descritos son vehículos que transmiten información de forma pasiva, pero Internet permite establecer distintos niveles de interacción. Ésta se puede establecer con el sistema mediante buscadores web, buscadores inteligentes o contactando con los responsables de las distintas secciones de la web. También es posible interactuar con otras web mediante el establecimiento de los conocidos enlaces. Por último, la WWW permite distintos niveles de intercambio de información e interacción con otros usuarios, grupos de expertos y comunidades virtuales mediante correo electrónico, listas de distribución, IRC (*Chat*) y foros de discusión.

Cirugía laparoscópica y videoconferencia

La videoconferencia a través de Internet es una herramienta que se encuentra en proceso de desarrollo y que probablemente se mostrará indispensable en la formación médica. Esta tecnología facilita el acceso en tiempo real a reuniones científicas, cursos y congresos médicos, y permitirá el desarrollo de herramientas como la formación en técnicas específicas (*telementoring*), el control de intervenciones quirúrgicas desde un sitio remoto (*telemonitoring*), la consulta remota (*teleconsulting*), la evaluación de pacientes (*telemanagement*) y la telecirugía (*telesurgery*). En este campo, ya se han desarrollado experiencias pioneras, como la llevada a cabo recientemente por el Instituto Europeo de Telecirugía. Gracias a tecnologías de la información de última generación (líneas de fibra óptica con transferencia de datos asíncrona) y por medio del sistema para cirugía robotizada ZEUS (Computer Motion, Galeta, CA, EE.UU.) cirujanos situados en Nueva York llevaron a cabo una colecistectomía laparoscópica a una paciente localizada en Estrasburgo⁷.

En la actualidad, la principal limitación para la instauración y desarrollo eficaz de estas técnicas de trabajo es la insuficiencia tecnológica que ofrecen las redes de acceso

a Internet. Los accesos a través de red telefónica básica mediante módem permiten velocidades de transferencia no superiores a 56 Kbps, que resultan muy limitadas para la transmisión de datos multimedia. Las modernas líneas de banda ancha, como las ADSL, pueden llegar a los 100 Mbps, lo cual viene a paliar estas carencias, aunque la disponibilidad de esta tecnología todavía no sea universal.

Conclusiones

Las redes informáticas de telecomunicaciones en general y en especial Internet presentan campos de aplicación que se hacen especialmente relevantes en el área de la cirugía laparoscópica.

La posibilidad de intercambiar información en cualquiera de los formatos anteriormente citados permite el desarrollo de herramientas de formación continuada desde sitios remotos en múltiples formatos, siendo especialmente interesante la presentación de contenidos a través de portales especializados distribuidos en la WWW. No obstante, aunque Internet se muestra como una prometedora realidad en el mundo de la cirugía laparoscópica, todavía es un área que debe desarrollarse y madurar con el fin de alcanzar los estándares de calidad que requiere la transmisión del conocimiento científico, con independencia del medio utilizado para ello.

Con respecto a la videoconferencia y sus aplicaciones queda un largo camino por recorrer cuyo talón de Aquiles se encuentra en la universalización de redes de telecomunicaciones que permitan altos índices de transferencia de datos y que aseguren tasas de disponibilidad de red de más del 99,9%, con el fin de anular la posibilidad de desconexión de la red. Además, la progresiva instauración de estas técnicas y su aplicación a la clínica traerán

consigo nuevos problemas que tendremos que resolver. La autentificación del personal sanitario que interviene en un proceso de telecirugía o la distribución de la responsabilidad médica en estos procesos son problemas de índole médico legal a los que habrá que enfrentarse en un futuro.

No se puede predecir con exactitud cuál será el impacto de las nuevas tecnología en la práctica clínica diaria, pero estamos seguros de que influirá en la forma de manejar la evidencia científica, la información clínica y, en consecuencia, la forma de abordar el tratamiento de las enfermedades, permitiendo la globalización de la asistencia sanitaria más allá de cualquier tipo de barrera.

Bibliografía

1. Leiner BM, Cerf VG, Clark DD, Kahn RE, Kleinrock L, Lynch DC, et al. Origins of the Internet. En: A brief history of he Internet, version 3.31 [en línea]. Reston: Internet Society, 2000. [Consulta: 19 de marzo de 2002]. <http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml#Origins>
2. Leiner BM, Cerf VG, Clark DD, Kahn RE, Kleinrock L, Lynch DC, et al. The initial internetting concepts. En: A brief history of he Internet, version 3.31 [en línea]. Reston: Internet Society, 2000. [Consulta: 19 de marzo de 2002]. http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml#-Initial_Concepts
3. How many online? [en línea]. Dublin, 2001. [Consulta: 19 de marzo de 2002]. http://www.nua.ie/surveys/how_many_online/index.html
4. Audiencia de Internet, Abril/Mayo 2002. Estudio General de Medios [en línea]. Mayo 2002. [Consulta: 1 de julio de 2002]. <http://www.aimc.es/datosegm/internet.pdf>
5. Allen JW, Finch RJ, Coleman MG, Nathanson LK, O'Rourke NA, Fielding GA. The poor quality of information about laparoscopy on the World Wide Web as indexed by popular search engines. *Surg Endosc* 2002;16:170-2.
6. Gandsas A, Draper K, Chekan E, García-Oria M, McMahon RL, Clary EM, et al. Laparoscopy and the internet. A surgeon survey. *Surg Endosc* 2001;15:1044-8.
7. Marescaux J, Leroy J, Rubino F, Smith M, Vix M, Simone M, et al. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. *Ann Surg* 2002;235:487-92.