

Cirugía laparoscópica de colon y recto

Dr. Quintín Héctor González Contreras¹, Dra. Heidy Rápalo²

¹Depto. de Cirugía INCMNSZ. ²Fellow Cirugía de Colon y Recto, INCMNSZ. México, D.F.

Los procedimientos laparoscópicos se inician cuando George Kelling, un médico alemán en 1902, realizó la primera evaluación de una cavidad abdominal mediante un laparoscopio y con neumoperitoneo en un perro. A este acontecimiento le siguieron trabajos de varios médicos hasta llegar a 1987 cuando Philippe Mouret, en Francia, concluye la primera colecistectomía laparoscópica video asistida. En 1993 se llega al consenso que la colecistectomía laparoscópica era el tratamiento de elección para la coledolitiasis.¹

Desde entonces, el método se ha empleado para realizar con éxito varios procedimientos como son las funduplicaturas, apendicetomías, esplenectomías y nefrectomías. Su aplicación en cirugía de colon y recto enfrentaba mayores dificultades al requerir trabajar en varios cuadrantes de la cavidad abdominal, necesidad de retraer el intestino delgado lejos del campo quirúrgico, necesidad de exponer y disecar grandes planos de tejido, así como remover un órgano de gran tamaño.² Aun así, en 1991 Jacobs reporta la primera sigmoidectomía laparoscópica por cáncer de colon.³

Sin embargo, ese mismo año, la Sociedad Americana de Cirujanos de Colon y Recto (ASCRS) califica a la colectomía laparoscópica, como una tecnología no aprobada.⁴ El entusiasmo para realizar colectomías por cáncer se pierde cuando en 1993 Alexander *et al.*,⁵ reportan el primer caso de siembra neoplásica en uno de los puertos, tres meses después de una hemicolectomía derecha por cáncer de colon. Sin embargo, en 1999 Tomita *et al.*,² publican su experiencia en procedimientos laparoscópicos benignos como son creación de estomas, laparoscopias diagnósticas y resecciones. Además, presentan una incidencia de recurrencia en los puertos de trabajo de 1%, incidencia similar a la reportada para los casos de cirugía abierta.

En el año 2004, se publica el estudio COST realizado en 48 instituciones en América del Norte, incluyendo 872 pacientes con adenocarcinoma de colon, donde comparaban los resultados entre el abordaje laparoscópico y el abierto, demostraron que los índices de recurrencia eran similares entre ambos grupos; proponiendo, por ende, que el abordaje laparoscópico era aceptable para el manejo del cáncer de colon.⁵ Un año después, la ASCRS establece que la técnica laparoscópica para cáncer de recto es factible, mientras que para el cáncer de colon es segura y efectiva. Nivel de evidencia clase II; Grado de recomendación, clase B.⁶

Desde entonces se ha comprobado que es factible la realización de resecciones oncológicas de cáncer de colon y recto, especialmente de los 2/3 superiores de este último, respetando los principios oncológicos de escisión total del mesorrecto y disección ganglionar, movilización lateral del margen circunferencial junto con la fascia propia completa, así como la preservación de los nervios simpáticos y parasimpáticos.⁷ Actualmente en curso y aun sin publicación, se encuentra el estudio COLOR donde se evaluará la sobrevida a largo plazo con dicha técnica.⁸

Evidentemente, el avance de la cirugía laparoscópica de colon y recto se mueve a pasos agigantados encontrando nuevas aplicaciones y extendiéndose a más procedimientos. En los congresos del último año se han presentado trabajos originales mostrando hacia dónde van estos avances.

Durante el “Tercer Congreso Internacional de Cirugía Laparoscópica de Colon y Recto” de la *Cleveland Clinic* en Florida, en febrero 2008, representado al INCMNSZ, presentamos la experiencia en el uso del bisturí armónico como herramienta única, tanto la disección de los tejidos como para el control de los grandes pedículos vasculares en

la cirugía laparoscópica de colon y recto compleja. De 170 casos de cirugía de colon y recto realizados por vía laparoscópica, se excluyeron los primeros 20 casos donde se utilizaron, además del bisturí armónico, engrapadoras vasculares, dejando los siguientes 150 casos que fueron completados por vía laparoscópica, utilizando exclusivamente el bisturí armónico comprobando su seguridad al no tener conversiones a cirugía abierta por sangrado transoperatorio o reintervenciones por hemoperitoneo.⁹

En el congreso de la Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales (SAGES) llevado a cabo en el reciente mes de abril, fueron de interés los siguientes trabajos originales:

1. Bouchard E *et al* del Ottawa Hospital en Canadá, analizaron el impacto en los resultados a corto plazo del tamaño de la incisión de extracción, encontrando que dicha incisión puede llegar a ser hasta de 9 cm sin que esto afecte el beneficio de las ventajas a corto plazo de la cirugía laparoscópica, exhortando por ende a los cirujanos, a concluir los procedimientos de forma laparoscópica aun cuando la incisión deba ser ampliada.¹⁰
2. Nguyen MD del Mount Sinai Medical Center de NY, presentó su experiencia en cirugía laparoscópica para la enfermedad de Chron, con una serie de casos de 333 pacientes, presentando únicamente 4 conversiones y una morbilidad del 11%, sin ningún caso de mortalidad; concluyendo que el abordaje laparoscópico es seguro y efectivo para los procedimientos quirúrgicos en los pacientes con enfermedad de Chron.¹¹
3. Del hospital Alemán de Buenos Aires, Mariano Laporte analizó la posibilidad del abordaje laparoscópico para las perforaciones durante las colonoscopias, revisando retrospectivamente 10233 colonoscopias en las que hubo 16 perforaciones, 10 fueron manejadas de forma laparoscópica y 6 con cirugía abierta convencional. Encontrando que los pacientes del abordaje laparoscópico tuvieron menor estancia hospitalaria, así como menor tasa de complicaciones en comparación con el grupo de cirugía abierta, concluyendo que el abordaje laparoscópico es efectivo para las perforaciones colónicas por colonoscopia.¹²
4. Katsuno G MD de Japón comparó la laparoscópica con la abierta para el manejo de la enfermedad diverticular complicada (Hinchey I-II), utilizando un abordaje con 5 trocares y una minilaparotomía. Con un grupo de casos de 33 con abordaje laparoscópico y 14 con cirugía abierta, encontró mayor sangrado transoperatorio y más casos de infección de la herida quirúrgica en el grupo de cirugía abierta y una estancia hospitalaria menor en el grupo laparoscópico, concluyendo que la técnica laparoscópica en manos de cirujanos experimentados es segura y efectiva para el abordaje de pacientes con enfermedad Hinchey I y II.¹³
5. Indar A MD, de la Clínica Mayo en Arizona evaluó las adherencias a la pared abdominal y a los anexos tras íleo ano anastomosis con reservorio por vía laparoscópica *versus* el mismo procedimiento por vía de cirugía abierta estándar y cirugía abierta con el uso de Seprafilm, encontrando que el número de adherencias a los órganos ginecológicos es mucho menor con el abordaje laparoscópico, potencialmente reduciendo el riesgo asociado de infertilidad en dichas pacientes.¹⁴
6. Kitano S y Jun-ichi Tanaka de Japón, presentaron sus casos de resección laparoscópica por cáncer con 2036 y 852 pacientes, respectivamente. En ambos estudios se comprobó que la cirugía laparoscópica es factible y segura para el cáncer de colon y recto con buenos resultados a corto plazo y con tasas de complicaciones dentro de límites aceptables. Los resultados a largo plazo están aún por ser analizados.^{15,16}
7. Nishizawa Y, de Japón, ante lo poco que hay publicado sobre el cáncer en el colon transversal, comparó 68 casos de resección del colon transversal por cáncer con abordaje laparoscópico, con 63 casos abordados con cirugía abierta. Los resultados fueron menor estancia hospitalaria y sangrado transoperatorio en el grupo laparoscópico; sin embargo, hubo mayor tasa de sangrado posoperatorio y de íleo en los casos laparoscópicos que en los abiertos. No hubo diferencias entre ambos grupos en lo que respecta a tiempo de recurrencia o supervivencia

total entre ambos grupos. Concluyó que aún hay aspectos técnicos que superar en dicho abordaje, pero que sus resultados oncológicos son efectivos.¹⁷

8. Ibarzabal A MD, del Hospital Clínico en Barcelona, España presentó la experiencia en dicho centro en 430 casos con cirugía laparoscópica en cáncer de recto. La tasa de conversión fue del 13%. Lograron preservar los esfínteres en 46% de los casos y la media de ganglios linfáticos resecaados fue de 13.3. Concluyeron que la cirugía laparoscópica por cáncer de recto puede ser realizada de forma segura con buenos resultados a corto plazo.¹⁸

Durante la Semana de Enfermedades Digestivas en San Diego, California llevada a cabo en el pasado mes de mayo, varios puntos sobre cirugía laparoscópica de colon y recto fueron tratados. Se postuló que hay una franca disminución en los mediadores de la inflamación liberados en sangre como ser IL-6, IL-1b y FNT- α en las cirugías laparoscópicas y mano asistidas comparado con la cirugía abierta representando esto una menor reacción inflamatoria sistémica al procedimiento.¹⁹ Se presentó el beneficio de reconectar una colostomía tipo Hartmann utilizando la laparoscopia, siendo factible y además obteniendo los ya conocidos beneficios de este abordaje como ser menor dolor posoperatorio, menos pérdida sanguínea en el transoperatorio y menor estancia hospitalaria.²⁰ También propone, un grupo proveniente de Brasil, la resección del megacolon chagásico por vía laparoscópica como un método seguro y factible.²¹

El-Gazzaz G *et al*, concluyeron que el abordaje laparoscópico no presentaba una mayor tasa de fugas anastomóticas que la vía abierta, en su trabajo comparó 1516 casos de cirugía laparoscópica con 3258 casos de cirugía abierta.²² Sireli P *et al*, reportan que se asocia a una menor incidencia de adherencias de intestino delgado, disminuyendo el riesgo de reintervenciones por obstrucción intestinal.²³

Finalmente, El-Gazzaz G y colaboradores, vuelven a hacer énfasis en que se pueden obtener un número similar de ganglios linfáticos con las resecciones laparoscópicas del cáncer de colon y recto, respetando así los principios oncológicos requeridos.²⁴

Al igual que en el resto del mundo, en México los avances en estos procedimientos no se quedan atrás. En el "XXII Congreso Internacional de la Sociedad Universitaria de Cirujanos de Colon y Recto", a llevarse a cabo en la ciudad de San Diego, California en el próximo mes de septiembre presentaremos los siguientes trabajos:

Excisión total de mesorrecto laparoscópica *versus* abierta para el tratamiento del cáncer de recto. Donde se obtuvo un mayor número de ganglios resecaados con la técnica laparoscópica (12.1 *vs.* 9.3), así como menor tiempo operatorio, menor sangrado transoperatorio e inicio de actividad intestinal más precoz. Sin tasa de recurrencias a un tiempo de seguimiento de 12 meses. Concluyendo que es un procedimiento seguro, pero técnicamente demandante, con resultados oncológicos aceptables a corto plazo. Tanto en estudio piloto con 10 casos en cada uno de los brazos, como el estudio final con 28 casos con cada técnica se encuentran en vías de publicación.^{25,26}

Se realizó otro estudio retrospectivo comparativo en el que demostramos que las ileostomías de protección realizadas por vía laparoscópica se asocian a menor tasa de complicaciones y reintervenciones, así como a menor tiempo quirúrgico al momento del cierre de la misma con una estancia hospitalaria menor.

Se presentará además la experiencia en 20 casos de proctocolectomías laparoscópicas con la confección de reservorios en "J", para pacientes con diagnóstico de CUCI y PAF, demostrando que la técnica es segura y factible con tasa de complicaciones similares a las reportadas por otras series.

Conclusiones

Hay suficiente evidencia para poder asegurar que el abordaje laparoscópico es seguro en la cirugía de colon y recto de patologías benignas como ser enfermedad diverticular, prolapso rectal, formación de estomas y resecciones segmentarias.

La aplicación de la técnica laparoscópica para el manejo del cáncer de colon es segura y efectiva. Nivel de evidencia clase II; Grado de recomendación, clase B.

El abordaje laparoscópico para el cáncer de recto es factible, pero aún se realiza únicamente en estudios con casos controles aleatorizados, esperamos que en un futuro cercano se cuente ya con suficiente evidencia como para poder recomendarlo como seguro.

Bibliografía

- Harrell AG, Heniford T. Minimally invasive abdominal surgery: lux et veritas past, present and future. *Am J Surg* 2005;190(2):239-43.
- Tomita H, Marcello PW, Milsom JW. Laparoscopic surgery of the colon and rectum. *World Journal of Surgery* 1999;23:397-405.
- Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:144-150.
- Revera F. Colorectal cancer: The role of laparoscopy. *Surgical Oncology* 2007;16:S65-S67.
- Nelson H, Sargent D, Wieand HS, for the Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group *et al.* A comparison of Laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *New England Journal of Medicine* 2004;350:2050-9.
- The Standard Practice Task Force and the American Society of Colon and Rectal Surgeons. Practice parameters for the management of rectal cancer. *Diseases of the Colon and Rectum* 2005;48(3):411-23.
- Kessler H, Hohenberger W. Laparoscopic oncologic low anterior resection of the rectum. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2005;48:2341-2.
- Bonjer HJ *et al.* Laparoscopically assisted vs. open colectomy for colon cancer: a meta-analysis. *Arch Surg* 2007;142(3):298-303.
- Gonzalez QH, Tapia H y cols, Harmonic Scalpel is Secure for vascular Control in Laparoscopic Colorectal Surgery. Sociedad Internacional de Cirugía Laparoscópica Colorrectal. 3rd International Congress of Laparoscopic Colorectal Surgery 2008.
- Bouchard E, Sabri J, Mamazza EC *et al.* Does Incision Length Have Any Impact On Short Term Benefits of Laparoscopic Colon Surgery. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Nguyen S, Sabnis A, Bonaccorso A *et al.* Laproscopic Surgery for Chron's Disease. An Experience with more than 300 Cases. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Laporte M, Lencinas S, Bun M *et al.* Laparoscopic Approach of Colonic Perforation due to Colonoscopy. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Katsuno G, Fukunaga M, Sugano M *et al.* Laparoscopic vs. Open Colon Resection for the Treatment of Perforated or Complicated Diverticular Disease. (Hinchey stage I & II). Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Indar A, Efron J, Young-Fadok T *et al.* Laparoscopic IPAA Surgery reduces abdominal and pelvis adhesions. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Kitano S, Inomata M, Etoh T *et al.* Multicenter study of laparoscopic surgery for colon cancer in Japan. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Tanaka J, Endo S, Ishida F *et al.* Comparison between open and laparoscopic surgery for colorectal cancer. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Nishizawa Y, Ito M, Sugitou M *et al.* Retrospective study comparing laparoscopic and open resection for transverse colon cancer. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Ibarzabal A, Delgado S, Momblan D *et al.* Laparoscopic Assisted Surgery for Rectal Cancer. Our experience and Results in 430 cases. Sociedad Americana de Cirujanos Endoscópicos y Gastrointestinales. Surgical Spring Week, April 2008.
- Norcross L, Donigan M, Aversa J *et al.* Human Acute Immune Response to Colon and Rectal Surgery-Comparison between Open, Laparoscopic and Hand Assisted Resection. Asociación Americana Gastroenterológica. Digestive Disease Week, May 2008.
- Kang Y. Laparoscopic vs. Conventional Colostomy Closure of Hartmann's Procedure. A Case-Matched Study. Asociación Americana Gastroenterológica. Digestive Disease Week, May 2008.
- Araujo S, Sousa A, Campos F *et al.* Laparoscopic and Open Anterior Resection and Low Colorectal Anastomosis for Adult Megacolon: Surgical Outcomes. Asociación Americana Gastroenterológica. Digestive Disease Week, May 2008.
- El-Gazzaz G, Geisler D, Hull T. Risk of Leak after Laparoscopic versus Open Bowel Anastomosis. Asociación Americana Gastroenterológica. Digestive Disease Week, May 2008.
- Sireli P, Mele A, Stiffl VM *et al.* Incidence of Adhesional Small Bowel Obstruction (Sbo) After Colorectal Surgery. Asociación Americana Gastroenterológica. Digestive Disease Week, May 2008.
- El-Gazzaz G, Geisler D, Hull T. Does Laparoscopic Approach Affect the Number of Lymph Nodes Harvest in Colorectal Cancer? Asociación Americana Gastroenterológica. Digestive Disease Week, May 2008.
- Gonzalez QH, Rodriguez-Zentner H, Moreno-Berber JM, Castaneda-Arcaiz R. Laparoscopic vs. Open Total Mesorectal Excision for Treatment of Rectal Cancer. *Rev Inv Clin In Press*.
- Gonzalez QH, Rodriguez-Zentner H, Moreno-Berber. Laparoscopic vs. Open total mesorectal excision. A non randomized comparative prospective trial in a tertiary center in Mexico City. *Am Surg In Press*.

Cirugía robótica

Dr. Sergio Rojas Ortega

Departamento de Cirugía, Hospital Beneficencia Española de Puebla, Puebla, México.

Durante 2008, se han celebrado dos reuniones importantes con adelantos muy interesantes en el área de Cirugía Endoscópica, Robótica y NOTES (por sus siglas en inglés: *Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*). La de abril de SAGES en Filadelfia, PA y la de mayo de SSAT en San Diego, CA. En el programa de los cursos de posgrado, destacaron los trabajos sobre cirugía robótica combinada con NOTES. A continuación describo lo más relevante de estas dos reuniones.

Actualmente la cirugía robótica ha progresado en los países que cuentan con el robot Da Vinci, ya que prácticamente es el único en el mercado aprobado por la *Food and Drug Administration* (FDA). Existen 899 robots de este tipo en el mundo. El Da Vinci es un robot dotado con cuatro brazos para practicar maniobras en zonas de muy difícil acceso y visión, gracias a su pincería articulada y a la tecnología de ampliación de imagen tridimensional, así como a un sistema de alineación ojo-mano-imagen que descarta el eventual temblor humano y permite actuar a tanta distancia como facilitan las nuevas tecnologías. El robot aumenta la capacidad humana, ya que supera los movimientos de la mano con mayor precisión y delicadeza. El endoscopio robótico actúa como los ojos del cirujano, permitiendo la inmersión visual en el campo quirúrgico, con la capacidad de fijación de imagen, magnificación y una definición visual inmejorable en 3 dimensiones. Los robots entran en el quirófano para potenciar las acciones humanas y no para suplirlas. Aprobado en 2000 por la FDA de Estados Unidos, en este país hay más de 647 unidades, 148 más en Europa y 72 en el resto del mundo. (Marzo 31, 2008. *Intuitive Surgical, Inc.*)

La principal aplicación de los robots Da Vinci ha sido en cirugía cardiovascular y urológica; sin embargo, en el área de cirugía digestiva también

han tenido un impacto favorable y se ha logrado demostrar que la cirugía robótica es aplicable a las enfermedades del aparato digestivo. La FDA aprobó el uso del Da Vinci en colecistectomía, funduplicación de Nissen, miotomía de Heller, *by-pass* gástrico, nefrectomía del donador, adrenalectomía, esplenectomía y resección intestinal. En algunos trabajos se ha demostrado superioridad de la robótica sobre la cirugía laparoscópica convencional. La tecnología robótica ha permitido al cirujano realizar mejores operaciones. Un buen ejemplo es la miotomía de Heller, en la cual se ha eliminado la perforación esofágica.¹ Sin embargo, la gran limitante es el costo elevado de la cirugía.

En la DDW 2008 el grupo de Horgan de Chicago, IL presentó su experiencia en cirugía robótica para el tratamiento de la acalasia, demostrando una ventaja importante con el robot Da Vinci en la miotomía esofágica y la resección transhiatal en acalasia avanzada. De un grupo de 54 pacientes sometidos a cirugía, 26 (48%) habían tenido un tratamiento previo para acalasia con dilatación neumática (17 pacientes), inyección de botox (4 pacientes) o ambos tratamientos (5 pacientes). El tiempo operatorio promedio fue de 162 min (rango 62-210 min). No tuvieron ninguna perforación esofágica, y a 17 meses de seguimiento 93% de los pacientes cursaban sin disfagia.² Este trabajo demuestra efectividad y seguridad con el robot, 0% de incidencia de perforación y alivio de los síntomas en 91% de los pacientes. Los resultados son similares a otras series publicadas que reúnen 121 pacientes sometidos a miotomía de Heller con Da Vinci en tres diferentes centros hospitalarios, en donde la tasa de perforación es de 0%.³ Otro trabajo publicado recientemente en el que se compara la miotomía de Heller por laparoscopia (37 pacientes) *versus* robótica (24 pacientes), tuvieron 8% de

perforaciones en el primer grupo y 0% con robot.⁴ Estos estudios de pacientes con acalasia sugieren que la plataforma robótica confiere efectividad y seguridad al cirujano, ya que se evitan perforaciones esofágicas aun en pacientes que han tenido tratamiento previo.

Otra utilidad con el robot, es en la esofagectomía transhiatal, ya que esta cirugía es técnicamente difícil por laparoscopia y con alta morbilidad. Galvani CA y cols., presentaron su experiencia con RATE (*Robotically Assisted Transhiatal Esophagectomy*), en 18 pacientes, con los que el tiempo operatorio fue de 267 ± 71 min, la pérdida sanguínea de 54 mL (rango 10-150 mL), el tiempo promedio de UCI de 1.8 días, y la estancia hospitalaria de 10 días. No tuvieron mortalidad perioperatoria y las complicaciones cardiopulmonares fueron mínimas. Se concluye que RATE es una alternativa segura y efectiva en esofagectomía.⁵

La principal novedad en ambas reuniones de SAGES y SSAT ha sido la cirugía NOTES. La cirugía del futuro estará constituida, previsiblemente, por la combinación de laparoscopia, robótica y endoscopia transluminal a través de los orificios naturales del cuerpo. En sesión plenaria del SSAT se expuso un trabajo interesante de Wagner y cols., con el tema “¿Quién debe hacer NOTES?”, en la que compara el desempeño y la curva de aprendizaje del cirujano con el endoscopista y con individuos no entrenados en un simulador de NOTES. Se midieron los errores, se asignó puntuación de acuerdo con el desempeño y se evaluó estadísticamente. El grupo de individuos no entrenados obtuvo la peor puntuación comparado con cirujanos laparoscopistas y endoscopistas ($p < 0.05$). Entre cirujanos y endoscopistas no hubo diferencia en el desempeño de tareas fáciles a moderadas ($p > 0.05$). El grupo de endoscopistas obtuvo mejor calificación que los otros en el desempeño de tareas difíciles ($p < 0.05$). El grupo de cirujanos mostró una curva de aprendizaje muy rápida, con diferencia entre el primer y décimo intento ($p < 0.05$). Se concluye que los cirujanos inexpertos en endoscopia tienen una curva de aprendizaje rápida con el equipo endoscópico. Su desempeño inicial es superior que el del personal no entrenado. El desempeño inicial del cirujano laparoscopista es igual al del endoscopista en tareas de bajo a moderado grado de dificultad. El endoscopista tiene ventaja en tareas de grado alto de dificultad por la experiencia en el manejo del endoscopio; sin embargo, el cirujano

aprende rápido y al final de la simulación mejora significativamente. Este trabajo es interesante en cuanto a que se demuestra que ambos especialistas tienen la habilidad necesaria para NOTES.⁶ Obviamente que el cirujano interesado en NOTES debe entrenar para adquirir la destreza necesaria para este tipo de cirugía y trabajar en conjunto con el endoscopista.

Otros trabajos presentados sobre NOTES fue en la sesión de videos del SSAT. Mostraron diferentes tendencias y evolución de esta cirugía. Se establecieron diferentes nomenclaturas para los abordajes: NOTUS (*natural orifice transumbilical surgery*) referente a la cirugía por orificios naturales transumbilical o asistida por laparoscopia. Ésta es una técnica híbrida en la cual se combinan la endoscopia y laparoscopia con un solo puerto en el ombligo y que es lo que antiguamente se denominaba ENDO-LAP. Otro trabajo presentado por Rottman y cols. de Filadelfia,⁷ fue el de colecistectomía con un solo puerto (SPA) en el que presentó una serie de casos demostrando que la técnica es factible y con lo que se logra una sola incisión en el ombligo. Sin embargo, se pierde la triangulación necesaria en la cirugía laparoscópica y se convierte difícil la manipulación de los instrumentos rígidos, que desde este solo puerto tienen que trabajar en modo axial. Forrester y cols. de Nueva York,⁸ presentaron un trabajo de colecistectomía con endoscopio flexible a través de una sola incisión umbilical con puerto. Lo que argumentan a favor de esta técnica es que es factible realizar la colecistectomía por endoscopia usando los canales de trabajo; la desventaja es el tiempo y el convertir la disección al plano axial y con limitantes en la retracción vesicular. Hagen M. y cols. de Suiza,⁹ presentaron un modelo en cadáver para realizar *by-pass* gástrico por NOTES en el cual destacaron algunas ventajas que se logran con el endoscopio, sobre todo para retracción y exposición del reservorio gástrico. Esta técnica está en evolución, pero combina la endoscopia transgástrica, transvaginal y laparoscopia. El grupo de la UCSF presentó un trabajo sobre NOTES reverso: CPRE transgástrica como una técnica alternativa en pacientes con exclusión gástrica por *by-pass* y que requieren de endoscopia por litiasis biliar.

En la reunión de SAGES 2008 en Filadelfia, PA se llevó a cabo un módulo de sesiones de “Lo Mejor de NOTES”. A manera de introducción Rattner D. del MGH/Boston,¹⁰ expuso lo que es NOSCAR

(*Natural Orifice Surgery Consortium for Assessment and Research*) y la necesidad de agrupar la experiencia de endoscopistas (ASGE) con cirujanos (SAGES) para que en conjunto se desarrollen, registren y analicen los trabajos respecto a este nuevo paradigma en el tratamiento de las enfermedades gastrointestinales mediante NOTES. Enfatizó cómo ante este nuevo paradigma de tratamiento la técnica no es únicamente endoscópica ni quirúrgica, y debe ser una combinación y colaboración de destrezas. No es posible desarrollar esta técnica sino en estricta colaboración para evitar una guerra estéril o conflicto entre los diferentes especialistas o asociaciones. El cirujano tiene habilidades laparoscópicas y de técnicas quirúrgicas, y el endoscopista ha logrado desarrollar técnicas endoluminales y conoce el acceso para esta nueva cirugía. Se ha enfatizado que el desarrollo de la técnica debe ser en colaboración y en conjunto con la industria para que desarrolle el instrumental adecuado a las diferentes necesidades. Esta nueva organización celebra en julio la 3a. Conferencia Internacional de NOTES en San Francisco, CA (www.noscar.org), en donde se exponen los trabajos más importantes de los grupos que están desarrollando esta técnica en todo el mundo, así como los avances tecnológicos en equipo endoscópico. Sin duda alguna que se ha iniciado un nuevo enfoque de tratamiento por NOTES, y algo muy interesante es el desarrollo de los nuevos endoscopios y del instrumental. Dalle Magne de EATS (*European Association for Transluminal Surgery*),¹¹ presentó lo que se necesita para NOTES en instrumental, refiriéndose al endoscopio del futuro. También se han examinado las vías de acceso por las que se realiza la técnica NOTES: vaginal, transgástrica, transcolónica y transvesical. Mostró un aditamento para el cierre gástrico endoscópico que es un disco de nitinol, con resultados favorables, además de otros adelantos en robótica, realidad virtual y NOTES. EATS se ha vuelto el líder en Europa y en el mundo, avanza rápidamente con la tecnología de punta en robótica y NOTES, desarrollando nuevos instrumentos y plataformas para este tipo de cirugía. Los endoscopios utilizados en NOTES deben ser de alta resolución y tener canales de gran calibre para los instrumentos, un cierto grado de triangulación y la posibilidad de mantenerlos fijos en su posición en el interior de la cavidad abdominal. Estos instrumentos con posibilidad de realizar movimientos de giro deben ofrecer el espectro completo de los

efectores terminales. La tecnología NOTES debe permitir una aproximación tisular segura y adaptable. El endoscopio "R" de Olympus y el endoscopio Transport de USGI Medical son soluciones posibles a los requisitos de diseño para el acceso y la visualización. Otro endoscopio en desarrollo es el COBRA (USGI Medical) que permite triangulación de la instrumentación. Los dispositivos Eagle Claw (Olympus), Swain System (Ethicon) y G-prox (USGI) son sistemas de aproximación tisular que actualmente están en fase de desarrollo y evaluación en ensayos clínicos.

La cirugía NOTES va a evolucionar más allá de los abordajes laparoscópicos y de endoscopia flexible. Ya existen plataformas endoscópicas robóticas como el sistema Endovia y Laptrek de Hansen Medical™ con sistema de catéteres robóticos que seguramente contribuirán al avance en NOTES. Horgan S.,¹² presentó su trabajo sobre robótica y NOTES con colaboración del centro de robótica de la Universidad de Chicago en SAGES en donde la tecnología robótica puede facilitar la técnica endoscópica. Algo novedoso también en SAGES fue la presentación de Oleynikov D. de la Universidad de Nebraska sobre minirobots para NOTES,¹³ en la que se presentó un trabajo experimental de colecistectomía empleando robots. En esta reunión también se presentaron los trabajos realizados con NOTES en Estados Unidos y en el mundo, en donde Brasil ocupa un lugar importante en el desarrollo de esta nueva técnica, al igual que otros países de Sudamérica como Argentina y Perú entre otros. Kallo A. pionero en NOTES en Estados Unidos, argumentó en el simposium de "lo mejor de NOTES" que el endoscopista es quien debe realizar esta técnica, sin embargo, en la discusión se expuso claramente que el cirujano es quien conoce con detalle la técnica quirúrgica y cómo resolver las complicaciones quirúrgicas, ya que aunque sea por orificios naturales y se use el endoscopio flexible, no hay que perder nunca de vista que se trata de cirugía del aparato digestivo.

El desarrollo de toda esta tecnología debe ser segura y confiable, además de económicamente rentable para que se pueda extender a la práctica clínica. El avance quirúrgico debe satisfacer las necesidades del cirujano y sobre todo la de los pacientes. Debemos tomar todas las precauciones necesarias antes de adoptar esta nueva tecnología y no caer en el error de arriesgar la seguridad del paciente. NOTES ha surgido en casi todo el mundo,

pero habrá de pasar la prueba del tiempo y los estudios comparativos para demostrar que es mejor que la tecnología actual. A partir de la primera colecistectomía transvaginal realizada por el grupo de Marescaux J. de EITS/IRCAD en Strasbourg el 2 de abril de 2007 podemos decir que estamos en los albores de una nueva era, la cirugía por orificios naturales con endoscopia flexible: **NOTES**

Bibliografía

1. Talamini MA. Overview-Current Clinical and Preclinical Use of Robotics for Surgery. *J Gastrointest Surg* 2003;7:479-480.
2. Horgan S: Recurrent and Advanced Achalasia. Robotic Heller Procedures and When to Resect. Postgraduate Course SSAT 2008, San Diego/ Syllabus:33.
3. Melvin WS, Dundon JM, Talamini M, Horgan S: Computer-enhanced robotic telesurgery minimizes esophageal perforation during Heller myotomy. *Surgery* 2005;138(4):553-8.
4. Huffman LC, Pandalai PK, Boulton BJ *et al.* Robotic Heller myotomy: A safe operation with higher postoperative quality-of-life indices. *Surgery* 2007;142(4):613-8.
5. Galvani CA, Gorodner MV, Moser F y cols. Robotically assisted laparoscopic transhiatal esophagectomy. *Surg Endosc* 2008;22(1):188-95.
6. Wagner OJ, Hagen M, Pugin F *et al.* Who Should Do NOTES: Initial Endoscopic Performance and Early Learning Curve of Laparoscopic Surgeons in Comparison to Endoscopist and Untrained Individuals. SSAT Program Book 2008:143;679.
7. Curcillo PG, Podolsky ER, Rottman ST. Single Port Access (SPA) Cholecystectomy. Postgraduate Course SSAT 2008, San Diego.
8. Forrester Glenn, Afthinos JN, Harvey EJ *et al.* Single Incisión Laparoscopic Cholecystectomy Using Flexible Endoscopy. Postgraduate Course SSAT 2008, San Diego.
9. Hagen ME, Pugin F, Wagner OJ *et al.* NOTES-Assisted Roux-en-Y Gastric Bypass. Postgraduate Course SSAT 2008, San Diego.
10. Rattner D. NOscar™ What is it and Why Does it Matter? Best of NOTES™Session. SAGES Surgical Spring Week 2008, Philadelphia, PA.
11. Dallemagne: The NOTES Toolkit-What We Need. SAGES Surgical Spring Week 2008, Philadelphia, PA.
12. Horgan S: Robotics and NOTES™. SAGES Surgical Spring Week 2008, Philadelphia, PA.
13. Lehman AC, Dumpert J, Farritor SM, Oleynikov D: In vivo robotics for natural orifice transgastric peritoneoscopy. *Stud Health Technol Infor.* 2008;132:236-41.

Cirugía endoscópica transluminal por orificios naturales (NOTES)

Dr. Miguel Ángel Mercado

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", México, D.F.

Se define como Cirugía Endoscópica Transluminal por Orificios Naturales (CETON o NOTES por sus siglas en inglés) como los procedimientos realizados en la cavidad peritoneal a través de punciones o perforaciones intencionales de vísceras (estómago, recto, colon, vagina y vejiga urinaria) con endoscopio para realizar una operación intraabdominal.

Peral y Ponsky (Bethesda MD),¹ presentan una revisión crítica, haciendo énfasis en el trabajo experimental en el laboratorio con animales, con esplenectomía transgástrica y gastroyeyunoanastomosis como los primeros modelos. Incluyen los primeros casos de peritoneoscopia transgástrica, las primeras series de colecistectomía transgástrica o transvaginal, así como apendicectomías transgástricas no publicadas, pero sí difundidas.

Concluyen que no obstante el impulso y entusiasmo que hay por la NOTES debe mantenerse su aplicación con mucha reserva y que no debe predominar sobre el bienestar del paciente.

Ko y Kalloo (Baltimore, MD),² analizan y comparan la NOTES con la cirugía laparoscópica. Recalcan que los procedimientos se hacen con la perforación de una víscera hueca, evento considerado como una complicación mayor de la endoscopia con morbilidad y mortalidad asociada. Discuten que; no obstante, la morbilidad de la NOTES en las pocas series reportadas, no es mayor y que en teoría reduce el dolor de la pared, riesgo de infecciones, formación de hernias y adherencias.

Shafi *et al* (Stamford, CO),³ realizaron una revisión en la cual destacan el resultado de los avances tecnológicos de los endoscopios, material de grapeo y cierre de los orificios.

Varadarajulu S. *et al* (Birmingham, AL),⁴ analizaron la percepción de los pacientes sometidos "NOTES". Utilizaron la colecistectomía para analizar

la percepción del paciente. Seleccionaron a los pacientes a los cuales realizaron CPRE o ultrasonido endoscópico por sospecha de coledocolitiasis. Se les hizo un cuestionario que describe la técnica y pormenores de colecistectomía laparoscópica seguida de una descripción muy detallada de NOTES. Se les preguntó su preferencia de método, y en su caso, por qué orificio lo preferirían. De 100 pacientes evaluados, 78% optaron por NOTES.

La razón esgrimida fue ausencia de dolor (99%) y cicatrices (89%). El orificio preferido fue la boca; 100% optaron por NOTES con complicaciones potenciales menos a 3% en comparación a 6% si las complicaciones fueran de 9%.

Concluye que prefieren NOTES si las complicaciones son muy bajas y el orificio oral fue el favorecido.

Willingham y Brugge (Boston, MA),⁵ hacen una revisión actualizada, señalando que la mayoría de los estudios están hechos en animales. Señalan procedimientos diagnósticos (peritoneoscopia, biopsia hepática, linfadenectomía; así como procedimientos ginecológicos, colecistectomía, gastroyeyunoanastomosis, esplenectomía y pancreatomectomía distal).

Concluyen que no obstante lo atractivo y potencialmente favorable, no existe evaluación rigurosa de las técnicas.

Hazey JW *et al* (Ohio, EUA),⁶ reportan el primer protocolo en humanos. Se realizó en pacientes con masas pancreáticas en los cuales se practicó laparoscopia estadificadora filmada y un segundo cirujano, desconociendo hallazgos, realizó peritoneoscopia transgástrica.

Se estudiaron 10 pacientes. Laparoscopia tiempo promedio 12.3 minutos comparados con 24.8 minutos de acceso transgástrico. Resultados comparables de diagnóstico y capacidad de tomar

biopsias. Los pacientes fueron operados, demostrando la potencial realización del procedimiento. Concluyen que el instrumental requiere de desarrollo. (No lo mencionan los autores, pero como fueron operados, no discuten las potenciales complicaciones de la perforación gástrica para el procedimiento).

Flora ED *et al.*,⁷ aunque no presentada en congresos realizan una extensísima revisión publicada en *Annals of Surgery* en abril de este año. Evalúan los modelos, técnicas, resultados y evolución, fallas y aplicabilidad de NOTES en la clínica. Atribuyen a Kantsevoy la primera descripción de un procedimiento de este tipo en el año 2000 en la DDW.

Incluyen en un análisis 34 estudios, de los cuales 30 fueron realizados en animales, por lo cual, la base de estudios fue limitada. No obstante que el acceso a la cavidad se logró a través de boca, ano o uretra, no es posible establecer cuál vía es la óptima y más adecuada. Señalan que la viscerotomía y el cierre no se pueden lograr con seguridad en todos los casos y tampoco el posible efecto de contaminación e infección peritoneal.

No obstante que un número considerable de procedimientos fueron realizados por NOTES, se encontraron una gran cantidad de problemas individuales que deben resolverse. Concluyen que la NOTES está en estudios iniciales y que se requiere de tecnología sólida para lograr el cierre de vísceras sin complicaciones.

Señalan la necesidad de realizar estudios bien controlados y diseñados para evaluar este tipo de cirugía.

Tsin *et al* publicaron en 2007,⁸ una serie de 100 pacientes tratados por patología benigna utilizando cirugía minilaparoscópica asistida por orificios naturales (MANOS, por sus siglas en inglés), se le considera a estos procedimientos como precisiones de NOTES. Los 100 pacientes incluyeron

3 apendicectomías, siendo el resto procedimientos ginecológicos. Se utilizó un minilaparoscopio transumbilical.

Marks y colaboradores,⁹ realizaron un estudio de peritonoscopia transgástrica. Se utilizó una gastrostomía endoscópica con auxiliar en 20 pacientes, evaluando la posibilidad de obtener acceso al peritoneo con este método combinado.

Conclusiones

Con relación a trabajos publicados, NOTES se encuentra en una fase de desarrollo a nivel experimental. No es posible el comparar al momento los resultados de este abordaje con la cirugía laparoscópica y la convencional. El desarrollo de dispositivos será paralelo y condicionará el progreso y aplicación de estas técnicas, que juiciosamente, el cirujano deberá aplicar o no para el beneficio del paciente.

Bibliografía

1. Pearl JP, Marks JM, Ponsky JL. Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery: A Critical Review. *J Gastrointest Surg* 2007. [Epub ahead of print]. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
2. Ko CW, Kallou AN. Per-oral transgastric abdominal surgery. *Chin J Dig Dis* 2006;7:67-70. Review. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
3. Shafi BM, Mery CM, Binyamin G, Dutta S. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES). *Semin Pediatr Surg* 2006;15:251-258. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
4. Varadarajulu S, Tamhane A, Drelichman ER. Patient perception of natural orifice transluminal endoscopic surgery as a technique for cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 2008;67:854-860. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
5. Willingham FF, Brugge WR. Taking NOTES: transluminal flexible endoscopy and endoscopic surgery. *Curr Opin Gastroenterol* 2007;23:550-555. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
6. Hazey JW, Narula VK, Renton DB, Reavis KM, Paul CM, Hinsaw KE, Muscarella P, Ellison EC, Melvin WS. Natural-orifice transgastric endoscopic peritoneoscopy in humans: Initial clinical trial. *Surg Endosc*. 2008;22:16-20. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
7. Flora ED, Wilson TG, Martin IJ, O'Rourke NA, Maddern GJ. A review of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) for intra-abdominal surgery: experimental models, techniques, and applicability to the clinical setting. *Ann Surg* 2008;247(4):583-602. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
8. Tsing DA, Colombero LT, Lambeck J, Manolas P. Minilaparoscopy-assisted natural orifice surgery. *JSL* 2007;11:24-29. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.
9. Marks JM, Ponsky JL, Peral JP, McGee MF. PEG "Rescue": a practical NOTES technique. *Surg Endosc* 2007;21:816-819. American Hepato Pancreato Biliary Congress Annual Scientific Session and Postgraduate Course.

Alta tecnología en cirugía gastrointestinal actual y futura

Dr. Joaquín S. Aldrete

Profesor Emérito de Cirugía, Escuela de Medicina de la Universidad de Alabama, Birmingham EUA.

Profesor de Cirugía (voluntario), Escuela de Medicina, Universidad de California, San Diego, EUA.

Los avances científicos y tecnológicos en los últimos 25 años han permitido mejorar el tratamiento de los padecimientos del aparato digestivo; los gastroenterólogos internistas, cirujanos y los investigadores de las ciencias básicas lo han logrado con la colaboración indispensable de las industrias comerciales que diseñan y construyen instrumentos tecnológicos.

Tecnología diagnóstica: La tomografía (TAC) colonográfica^{1,2} gradualmente reemplazará la colonoscopia tradicional. La ultrasonografía transendoscópica y la intraoperatoria han sido de gran utilidad para los cirujanos para precisamente localizar y determinar las dimensiones de lesiones patológicas dentro del parénquima del hígado y del páncreas.

Cirugía de invasión mínima y el uso de robots: Con la introducción y aceptación desde 1988 de la cirugía laparoscópica, su desarrollo ha estimulado el progreso del diseño y construcción de nuevos instrumentos para investigar otros nuevos métodos operatorios de invasión mínima.

El perfeccionamiento de robots miniaturizados ha incrementado la precisión en los movimientos del cirujano y además han mejorado la visualización directa y el acceso a regiones anatómicas que eran imposibles de ser vistas con claridad y también el poder manipular los instrumentos operatorios necesarios, un ejemplo es la prostatectomía laparoscopia hecha con robots.³

Recientemente, el progreso de esta tecnología ha logrado hacer operaciones abdominales sin dejar alguna cicatriz externa, utilizando nuevos instrumentos transendoscópicos diseñados y contruidos especialmente para ser introducido por la boca y al llegar a la cavidad gástrica, perforar su pared y así ganar acceso a la cavidad abdominal para visualizar y poder manipular instrumentos

para hacer colecistectomías y apendectomías. Además, con el potencial de hacer otras operaciones abdominales más complicadas, introduciendo instrumentos adicionales por la vagina y el recto. Este nuevo método se ha nombrado **NOTES** (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery).^{4,5}

Tecnología electrónica y digital para mejorar la informática y monitoria requeridas en el quirófano y en el suite de endoscopia intervencional: Actualmente ya existen a la venta aparatos computarizados-digitales con sistemas integrados centrales, cuyos componentes incluyen sistemas audiovisuales para comunicaciones directamente con los diversos departamentos dentro del hospital, asimismo hacer teleconferencias y demostraciones a larga distancia. Además, pueden mostrar instantáneamente en una pantalla el expediente médico, incluyendo reportes de laboratorios y de estudios radiológicos, que pueden ser activados con simplemente tocar la pantalla o activarlos con una voz.⁶ Otro nuevo sistema que es colocado en la cabeza del cirujano como si fuera un casco para poder visualizar el campo operatorio en tercera dimensión proyectado en una pantalla. Además en la misma pantalla, es posible sobreponer imágenes tomográficas y de resonancia magnética al campo operatorio.⁷

Nuevos sistemas de monitoreo en tiempo real en el quirófano: Existen ya sistemas computarizados integrados con paneles centralizados, con la capacidad de mostrar el monitoreo en tiempo real de una variedad de parámetros fisiológicos de varios sistemas de órganos del paciente que está siendo operado. La información del estado fisiológico del sistema vascular es mostrada utilizando *dopplers* láser, *dopplers* con ultrasonido así como con medidores electromagnéticos del flujo sanguíneo en las arterias y en la microcirculación, asimismo,

mostrar el gasto cardiaco y las presiones venosas de llenado auricular. Los aspectos metabólicos del sistema intracelular y extracelular, son monitorizados con el uso de microelectrodos que registran cuantitativamente los electrolitos y gases sanguíneos. También la función intracelular de las mitocondrias puede ser medida utilizando métodos de fluorimetría y de espectroscopia. Toda esta información es mostrada instantáneamente en tiempo real y archivándola de manera permanente. Estos equipos ya están a la venta comercialmente.⁸

Expediente médico electrónico: Con los avances electrónico-digitales, el expediente médico en papel está siendo gradualmente reemplazado por el expediente computarizado que da acceso inmediato y detallado de la historia clínica, imágenes radiológicas, pruebas de laboratorio y de gabinete. Además puede programar futuras pruebas diagnósticas, consultas y visitas. Toda esta información será instantánea y accesible en el hospital, en el consultorio y en la computadora personal móvil, mejorando la práctica de la medicina y disminuyendo sus errores.⁹

Tecnología científica: La investigación en Medicina principia utilizando las bases conocidas de las ciencias básicas, los cirujanos son necesarios para investigar y diseñar nuevos métodos operatorios que serán de beneficio. Actualmente, la mayoría de los nuevos métodos operatorios requieren la colaboración de las corporaciones comerciales especialistas que diseñan, construyen y después venden este equipo médico tecnológico. Sin embargo, los médicos deberán continuar siendo los responsables por indicar la necesidad de mejorar nuevos métodos, después probarlos en animales experimentales para finalmente utilizarlos en seres humanos con mínimo riesgo, y eventualmente probar estadísticamente que estos nuevos métodos hechos con instrumentos tecnológicos han demostrado ser mejores y con menor riesgo, cuando se comparan con los resultados obtenidos por otros métodos terapéuticos similares previamente establecidos. El trabajo del Dr. Thomas E. Starzl,¹⁰ cirujano pionero en la investigación de los trasplantes hepáticos, y que debido a su esfuerzo persistente por más de 10 años, demostró que lo que parecía ser imposible en los cincuenta, se hicieron posibles en los ochenta con el uso de la ciclosporina, y que desde los noventa se hacen de rutina con excelentes resultados en pacientes con hepatopatías en estado terminal. Éste es un buen ejemplo de

los esfuerzos entre la colaboración de una investigación clínica combinada con la de la industria farmacológica que desarrolló las drogas, que en la mayoría de los casos evitan el rechazo del injerto hepático.

Genoterapia: El esclarecimiento del conocimiento del genoma humano ha estimulado investigaciones con el objetivo de demostrar la eficacia de la quimioterapia molecular para tratar neoplasias malignas. Un ejemplo es una investigación hecha en la Universidad de Alabama en Birmingham por el Dr. Selwyn M. Vickers, actualmente Jefe de Cirugía en la Universidad de Minnesota.¹¹ El objetivo fue demostrar la destrucción de células pancreáticas cancerosas (BxPc) *in vitro* e *in vivo*. Utilizando un vector adenoviral recombinante Herpes Simple Virus para transportar un gene tóxico Timidina-Kinasa para inducir sensibilidad y probar el potencial del efecto *bystanter killing* en líneas pancreáticas *in vitro*. El experimento *in vivo* utilizó ratones (Balb/C *nude mice*) que fueron inyectados en el abdomen con células de adenocarcinoma pancreático humano que resultó en una diseminación de implantes tumorales. Estos animales fueron después tratados con gancyclovir (50/mg durante 14 días). Ocho semanas después, el examen del peritoneo de los *nude mice* mostró una dramática reducción de la masa tumoral abdominal. Este experimento, sugiere una hipótesis racional para utilizar quimioterapia molecular en el carcinoma pancreático.

Aspectos negativos de algunas investigaciones tecnológicas Se han hecho investigaciones para tratar la gastroparesis y el íleo adinámico posoperatorio; la hipótesis ha sido, diseñar un marcapaso para estimular la motilidad gastrointestinal,^{12,13,14} hasta ahora, ninguna ha probado su efectividad. Lo desconcertante es que un marcapaso ya está a la venta, cuya efectividad no ha sido demostrada, pero sus complicaciones observadas sí han sido documentadas.

Discusión: El paradigma de la tecnología en la cirugía en el 2008: 1) ¿Cómo entrenar y después certificar la eficiencia profesional de los cirujanos que quieren incluir en su prácticas tecnologías nuevas y complicadas? y 2) ¿Cómo y cuándo la nueva tecnología debe ser aceptada?

La cirugía laparoscópica ha sido aceptada y avanza, pero ha sufrido un periodo de iatrogenia que lamentablemente ha pretendido ser aceptada con el nombre de “*curva de aprendizaje*”. Mi opinión

personal es que esta *curva de aprendizaje* se elimine totalmente con la creación de programas de entrenamiento establecidos, que cuentan con maestros expertos que hacen estos procedimientos varias veces cada semana. Estos programas deben ser de actividad continua por un mínimo de 6 meses, pero preferiblemente de 12 a 24 meses, para poder certificar la habilidad requerida del cirujano que quiere incluir en su práctica esta nueva tecnología.

Bibliografía

1. Zoler ML (Elsevier Global Medical News). Screening reliability of CT Colonography questioned. *GI & Hepatology News* 2008 Apr:3.
2. Ur C, Chung DC. The management of small polyps found by virtual colonoscopy, results of a decision analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007;5:237-44.
3. Satava RM. The future of surgical simulation and surgical robotics. *Amer Coll Surg: Bulletin* 2007;92:13-19.
4. Ponsky JL, Kalloo, AN, Pear JP. The influence in NOTES in gastroenterology. *AGA Perspectives* 2007;3(2):4-5 & 15.
5. Turning surgery inside out. *The Economist, Technology Quarter*, 2007 Jun:18-19.
6. Marvik R, Rassler J, Vittori G. (Olympus Winter & IBE GmbH). Integrated Endosurgery. *International Review of Modern Surgery* 2007:47.
7. Somer (staff writer): Surgery in 3-D (Technology Inc) San Diego Tribune May 14 2007.
8. Maverisky A: Real time tissue monitoring (Vital Medical Ltd.) *The International Review of Modern Surgery*, 2007:28.
9. Sarr MG, The electronic medical environment, how is and how it will be? *J of Gastrointestinal Surg* 2001;5:572-582.
10. Starzl TE. Graft and Host together forever. *Scientific American* Feb 2007:32-33. Vickers SM, Curiel DT, Rossenfeld ME *et al.* Pancreatic carcinoma cell killing via adenovir mediated delivery of the herpes simplex virus, thymidine-kinesin gene. *Ann Surg* 1997;225:248-254.
11. Aldrete JS, Shepard RB, Jimenez H. Autocorrelation, cross correlation and coherence analysis of the electrical activity of the human stomach in the postoperative period. *Surg Gynecol Obstet* 1982;154:359-365.
12. Aldrete JS, Shepard RB, Halpern NB *et al.* Effects of various operations on the electrical activity of human stomach recorded during the postoperative recovery period. *Ann Surg* 1982;195:662-669.
13. Pasricha PJ. Electrical stimulation of the stomach—a promise that still awaits fulfillment. *AGA Perspectives* 2004;4:14-17.
14. Brisson P, Clock M, Preiss S. Pacemaker for gastroparesis. *Contemp Surg* 2007;61:6-8.