

Estado actual de la cirugía laparoscópica manualmente asistida de colon y recto

Current state of hand-assisted laparoscopic surgery of the colon and rectum

Dr. Carlos Cosme Reyes, Dr. Víctor Hugo Guerrero Guerrero, Dr. Carlos Belmonte Montes

Resumen

Objetivo: Analizar el papel actual del abordaje manualmente asistido.

Sede: Centros de tercer nivel de atención.

Diseño: Trabajo de revisión.

Métodos: Se realizó una búsqueda de los reportes de cirugía manualmente asistida a través de las bases de datos de MEDLINE y PubMed incluyendo los años 1991 a 2008. Se analizó si ofrece diferente seguridad, tiempo quirúrgico e índice de conversión con respecto al abordaje laparoscópico asistido.

Resultados: Se identificaron un total de 37 artículos, de los cuales 10 correspondían a estudios descriptivos, 5 no aleatorios, 7 aleatorios y 1 metaanálisis. El abordaje manualmente asistido es seguro y sus resultados a corto plazo son similares al abordaje laparoscópico asistido. Sin embargo, tiene la ventaja de reducir los tiempos quirúrgicos en colectomías segmentarias y totales, así como un menor índice de conversión.

Conclusión: El abordaje manualmente asistido es una herramienta más para el cirujano que le permite estar mejor equipado para resolver un procedimiento de manera laparoscópica.

Palabras clave: Colectomía manualmente asistida, colectomía asistida con la mano, colectomía laparoscópica.

Cir Gen 2009;31:180-185

Abstract

Objective. To analyze the current status of the hand-assisted approach.

Setting: Third level health care centers.

Design: Review article.

Methods: A search was performed on hand-assisted surgeries in the Medline and PubMed databases covering the years from 1991 to 2008. Its safety, surgical time, and conversion index were compared with the assisted laparoscopic approach.

Results: A total of 37 related articles were found; of them, 10 corresponded to descriptive studies, 5 were non-randomized, 7 were randomized, and 1 corresponded to a metaanalysis.

Conclusion: The hand-assisted approach is one more tool for the surgeon, allowing him to be better equipped to perform a procedure laparoscopically.

Key words: Hand assisted colectomy, laparoscopic colectomy.

Cir Gen 2009;31:180-185

Introducción

Hasta hace pocos años, el abordaje laparoscópico para la resección del colon era realizado solamente por algunos cirujanos generales con destrezas laparoscópicas avanzadas y por un número limitado de cirujanos de colon y recto. Si consideramos que en junio de 1990,

Jacobs y colaboradores describieron la primera colectomía derecha laparoscópica asistida¹ y Dennis Fowler la primera sigmoidectomía laparoscópica en octubre del mismo año,² entendemos que a pesar de ser un procedimiento descrito hace casi 20 años, su adaptación de manera generalizada ha sido lenta.

Centro Médico ABC, México, D.F. y Hospital Central Militar, México, D.F.

Recibido para publicación: 2 Julio 2009

Aceptado para publicación: 20 Julio 2009

Correspondencia: Dr. Carlos Cosme Reyes. Centro Médico ABC Sur 136 Núm. 116 Consultorio 216, Col. Las Américas 01120, México, D.F.

Existen muchas razones para lo anterior, pero el factor principal es que la colectomía laparoscópica es un procedimiento técnicamente complejo, lo que va de la mano con una curva de aprendizaje larga.^{3,4}

Estos hechos estimularon a cirujanos y gente asociada con la industria médica a desarrollar nuevos productos y estrategias para la enseñanza de estos procedimientos. Es así como nace la cirugía laparoscópica manualmente asistida.

Todos los procedimientos quirúrgicos que requieren de la extracción de una pieza de la cavidad abdominal, como es el caso de la mayoría de los procedimientos en cirugía de colon y recto, van acompañados de una incisión que generalmente se realiza cerca del final del procedimiento. La justificación inicial para la cirugía manualmente asistida fue el realizar la incisión al principio de la cirugía e introducir la mano para utilizarla durante la parte laparoscópica del procedimiento. Con este detalle técnico, y la ayuda de puertos especiales para la mano, no solamente se podía extraer la pieza y, en algunos casos, facilitar la anastomosis, sino que se resolvían algunos otros problemas como la pérdida de la sensación táctil y la retracción o exposición, entre otros.

Para poder comprender el papel actual de la colectomía laparoscópica manualmente asistida (CLMA), debemos de conocer cuál ha sido la evolución tanto del procedimiento como de los diversos puertos para la mano durante los últimos años.

Puertos para la mano

El puerto para la mano ideal es aquél que sea de fácil colocación, rápido armado, que brinde cierto grado de protección a la herida, que su porción externa sea del menor tamaño posible para no interferir con los demás trócares, y que el tamaño de la herida sea el menor posible (depende también el tamaño de la mano del cirujano). Además, el puerto ideal debe mantener el neumoperitoneo con la menor fuga posible, debe ser cómodo para la mano del cirujano y permitirle un adecuado movimiento. De ser posible, debe permitir la introducción de instrumentos a través del dispositivo.⁵

Primera generación

El primer prototipo de puerto o disco para la mano (llamado así por la forma de su porción externa) fue desarrollado y publicado en 1994 bajo el nombre de "Dexterity" y comercializado bajo el nombre de "Dexterity Pneumo Sleeve".⁶ En 1996, se describió en Irlanda un segundo tipo de puerto conocido como "Intromit", cuyo uso se reportó durante una rectopexia y colectomía por cáncer.⁷ La compañía Smith and Nephew introdujo el "Handport"⁸ y posteriormente la compañía Advanced Surgical Concepts el "Omniport" en Europa. Estos cuatro puertos compartían varias similitudes en su diseño.

La primera publicación, utilizando los puertos de primera generación, fue con el Dexterity Pneumo Sleeve,⁹ ya que fue el primero en el mercado. El puerto fue utilizado no solamente para cirugía de colon y recto, sino que, en la Cleveland Clinic, se reportó su

uso para procedimientos como Whipple y cirugías de obesidad.¹⁰

En 1999, los primeros resultados de las cirugías, utilizando el Handport, fueron reportados por Litwin y Meyers,¹¹ quienes utilizaron el disco en 68 cirugías consecutivas, incluyendo esplenectomías, colectomías y nefrectomías, así como algunas cirugías de obesidad mórbida. Concluyeron que la introducción de la mano a la cavidad les permitió realizar casos más complejos, recobrar la sensación táctil y una retracción segura de los tejidos.

El primer reporte de cirugía del recto manualmente asistida se publicó en Italia utilizando el Omniport,^{2,12} en el cual se realizó excisión total de mesorrecto a 16 pacientes por cáncer rectal.

Estos dispositivos requerían de un pegamento para adherirlo a la piel. Es debido a esto que el principal problema de los puertos de esta generación fue la fuga del neumoperitoneo, la cual fue reportada hasta en el 25% de los casos¹¹.

Segunda generación

El nuevo diseño de los puertos para la mano permitió, entre otros factores, la realización de un mayor número de procedimientos asistidos por la mano. La compañía Applied Medical reemplazó el "Intromit" por el "Gelport". Hakko Medical introdujo el "Lap Disc" en Japón, el cual es distribuido por Ethicon Endo-surgery en los Estados Unidos^{13,14} y cuenta además con tres tamaños diferentes para ajustarse al grosor de la pared abdominal.

Estos nuevos puertos permiten al cirujano la utilización de la técnica mano-asistida o de la técnica laparoscópica pura durante el mismo procedimiento. A diferencia de los puertos de primera generación, estos nuevos dispositivos no requieren de un pegamento para la piel para su fijación, además de que pueden ser colocados y retirados de una manera más fácil y rápida.

El puerto más reciente en salir al mercado es el "Endopath Dextrus" (Ethicon Endo-surgery) el cual viene a reemplazar al "Lap disc". Este nuevo dispositivo es de fácil colocación, permite un cierre y apertura más rápida y cómoda y es de un material más resistente en comparación con su predecesor.

Detalles técnicos del procedimiento manualmente asistido

La posición del paciente y del cirujano en el quirófano va en relación con el procedimiento colorrectal que se va a realizar. El paciente puede colocarse en decúbito dorsal para la colectomía derecha, en litotomía modificada para trabajar el colon sigmoides, el colon izquierdo, el recto, la colectomía total y la proctocolectomía. Se recomienda que los brazos del paciente queden pegados al cuerpo para comodidad del equipo quirúrgico.

Para trabajar colon derecho, el cirujano y su ayudante se colocan del lado izquierdo del paciente con el monitor en frente de ambos. Para el colon izquierdo, sigmoides y la colectomía total, el cirujano se puede colocar entre las piernas del paciente o del lado dere-

cho del mismo. De igual manera, se pueden alternar estas dos posiciones durante el procedimiento. El acceso a la pelvis se facilita si el cirujano se coloca del lado derecho del paciente con los monitores colocados hacia los pies del mismo.

Es importante la utilización de un guante más oscuro y grueso por dos motivos principales. El primero es reducir el reflejo de la luz sobre el guante del cirujano y el segundo es proteger al cirujano del calor producido por el laparoscopia y por los instrumentos utilizados durante el procedimiento que generen calor.

Se debe recordar que el principio de triangulación utilizado para colocar los trócares en cirugía laparoscópica tradicional debe ser respetado. El puerto para la mano debe ser considerado como un trocar accesorio y se debe colocar a cierta distancia en relación al órgano que se va a trabajar. El disco puede ser colocado después de la introducción de los trócares y de haber realizado una laparoscopia diagnóstica o se puede colocar de primera instancia antes de realizar el neumoperitoneo. Esta última maniobra permite al cirujano liberar adherencias en el sitio donde se va a colocar el puerto para la mano y le permite, además, la colocación de trócares con la mano dentro de la cavidad para proteger las estructuras intraabdominales. En este caso se recomienda que sea el mismo cirujano el que coloque los trócares y que de preferencia utilice trócares sin navaja para disminuir el riesgo de lesión.

El tamaño de la incisión para colocar el puerto manual es directamente proporcional al tamaño de la mano del cirujano. La literatura reporta variaciones entre 6 a 8 cm de longitud.^{15,18} Es recomendable, de ser posible, el uso en todos los casos de un lente laparoscópico de 30 grados para facilitar la visión, ya que el espacio dentro de la cavidad abdominal se reduce al introducir la mano.

El cirujano debe introducir su mano no dominante en la cavidad abdominal ya que ésta va a cumplir la misma función que haría en el caso de cirugía abierta.

El procedimiento se debe llevar a cabo de la misma manera que el procedimiento laparoscópico tradicional. Hay que recordar que la cirugía manualmente asistida es una forma de abordaje, por lo que se deben respetar los principios establecidos para cada procedimiento.

Revisión de la literatura

CLMA vs colectomía abierta

El primer reporte acerca de las ventajas de la CLMA fue descrito por Ou en 1995, quien comparó 12 procedimientos manualmente asistidos con 12 procedimientos abiertos. Concluyó que los procedimientos manualmente asistidos se acompañaban de beneficios a corto plazo, como menor dosis de analgésicos, inicio de la vía oral más temprana, y hospitalizaciones más cortas (5.6 vs 8.3 días), además de un mejor resultado estético a largo plazo. De la misma manera, reportó que, como todos los procedimientos técnicamente complejos de mínima invasión, requerían de un mayor tiempo quirúrgico (135 vs 100 minutos) que el procedimiento abierto.^{5,19}

Un segundo estudio, prospectivo y aleatorio, realizado por Kang y colaboradores, reportado en el 2004, comparó dos grupos de 30 pacientes cada uno. Encontró que en el grupo de pacientes de CLMA el tiempo operatorio, el tamaño de la incisión y la pérdida de sangre fue menor que en el grupo de cirugía abierta. Además, el inicio de la vía oral, el dolor postoperatorio y la estancia hospitalaria fue menor. El regreso a las actividades y las complicaciones fueron similares en ambos grupos.²⁰ Este autor concluyó que la CLMA es un procedimiento seguro, con mejores resultados en los parámetros perioperatorios comparados con el procedimiento abierto.

En ese mismo año, Maartense et al., en un estudio controlado y aleatorio, comparó los parámetros quirúrgicos de 60 pacientes a los que se les realizó proctocolectomía con anastomosis ileo-anal. No encontró diferencia entre ambos grupos en relación al tiempo de hospitalización y complicaciones. El tiempo quirúrgico y los costos fueron mayores para el grupo de cirugía manualmente asistida. Dentro de las limitantes de este estudio, cabe mencionar que todos los pacientes recibieron líquidos por vía oral durante 5 días y que la disección rectal se realizó de manera abierta en ambos grupos. Esto puede explicar el por qué no se observaron los beneficios del abordaje laparoscópico, reportados en otros estudios.²¹

En 2007, Chung y colaboradores, en un estudio controlado y aleatorio, compararon la colectomía derecha manualmente asistida con el mismo procedimiento abierto. Incluyeron a 81 pacientes, encontrando que el procedimiento manualmente asistido mantiene los beneficios de un procedimiento de mínima invasión aunque se asoció con un mayor tiempo quirúrgico (110 vs 97.5 min).²²

CLMA vs colectomía laparoscópica asistida

Una vez demostradas las ventajas de la CLMA sobre el procedimiento abierto, el siguiente paso fue el compararlo con la colectomía laparoscópica asistida (CLA).

Al irse incrementando el número de casos de CLA las limitaciones y dificultades técnicas fueron evidentes. La curva de aprendizaje para los procedimientos laparoscópicos asistidos ha sido reportada con un rango muy amplio, sin embargo se considera que se requieren de alrededor de 40 a 50 colectomías segmentarias para superarla,^{4,23,24} y esto se asocia a una mayor morbilidad, mayor índice de conversiones, estancias hospitalarias más largas y un aumento en los costos totales.²⁵ Uno de los principales motivos de esta curva de aprendizaje larga es la pérdida de la retroalimentación táctil. Es por esto, entre otras razones, que la curva de aprendizaje para la CLMA es menor, reportada entre 21 a 25 casos.²⁶

Los reportes iniciales que compararon ambos abordajes incluyeron a 143 pacientes. Dos de estos estudios fueron aleatorios y controlados,^{27,28} uno prospectivo¹⁸ y el último retrospectivo.²⁹ No se encontraron diferencias significativas en relación a tiempos operatorios, sangrado, conversiones, días de estancia hos-

pitalaria, complicaciones mayores, inicio de peristalsis y el tamaño de la incisión.⁵ Targarona et al. reportaron la conversión de cuatro pacientes de CLA a CLMA. Con esto, finalizaron el procedimiento sin convertir a cirugía abierta. Concluyeron, además, que la CLMA conserva los beneficios de la cirugía de mínima invasión, que mantiene las características oncológicas de la cirugía laparoscópica convencional y que no hay un incremento en los costos.²⁷

El número de trócares utilizados en la CLA fue mayor en dos estudios,^{27,28} y fue estadísticamente significativo en el estudio de Targarona.²⁷ Rivadeneira et al. identificaron diferencia significativa entre ambos grupos en relación al inicio de la peristalsis (1 día menos en el grupo de CLMA) pero sin reducción en los días de hospitalización.^{5,18}

Recientemente se han publicado nuevas comparaciones entre ambos abordajes con resultados similares. Lee et al., en 2006, compararon la CLMA con la CLA para sigmoidectomía en diverticulitis en un estudio prospectivo que incluía al mayor número de pacientes reportados hasta esa fecha y que, además, incluía los casos complicados. Encontraron que la sigmoidectomía por diverticulitis manualmente asistida se asoció a menores índices de conversión y tiempos operatorios más cortos (177 ± 34 minutos vs 255 ± 18 minutos). Además, consideran que es una alternativa atractiva para los casos de diverticulitis complicada.¹⁷

Un estudio retrospectivo, comparando la CLA, la CLMA y la colectomía abierta en diverticulitis, concluyó que el abordaje óptimo para estos casos es la CLMA.³⁰

En relación a procedimientos más extensos y complejos, como los casos de proctocolectomías, Polle et al. no encontraron diferencias significativas a corto plazo entre el abordaje laparoscópico asistido y el manualmente asistido en relación a morbilidad, tiempos quirúrgicos y estancia hospitalaria.³¹ Hassan comparó ambos abordajes con más de 100 pacientes por grupo. El 51% de todos los procedimientos manualmente asistidos fueron colectomías totales o proctocolectomías. Concluyeron que la CLMA mantiene los beneficios a corto plazo a pesar de la complejidad de los casos aunque se asoció, este grupo, a tiempos operatorios más largos.³² Sin embargo, Marcello en el 2008, en un estudio multicéntrico, prospectivo y aleatorio, encontró que sí hay reducción en el tiempo operatorio para las colectomías totales en el grupo del abordaje manualmente asistido.³³

Hay dos estudios que comparan ambos abordajes en situaciones específicas. El primero es en relación a las resecciones anteriores ultrabajas en el que la colectomía manualmente asistida se asocia a menores tiempos quirúrgicos.³⁴ Esto se debe, entre otros factores, a la facilidad para trabajar el recto a través del disco, así como a la capacidad de introducir las engrapadoras a través del mismo y poder alcanzar el recto distal con mayor facilidad. El segundo estudio compara la resección segmentaria oncológica, concluyendo que en el caso de la colectomía manualmente asistida se puede obte-

ner un mayor número de ganglios linfáticos (16 vs 8); sin embargo, se trata de un estudio retrospectivo con un periodo de seguimiento corto, por lo que habrá que esperar otros estudios para ver si existe alguna importancia clínica significativa.³⁵ Tjandra et al. no encontraron diferencia entre ambos grupos en relación a ganglios linfáticos después de resección del recto.³⁴

Un metaanálisis, publicado en el 2008, analizando 13 de 468 estudios con 1,017 pacientes comparó los abordajes manualmente asistidos con el abordaje laparoscópico asistido en cirugía colorrectal. Dos de los 13 estudios fueron controlados y aleatorios. Fueron divididos en colectomías segmentarias y proctocolectomías. En el grupo de colectomías segmentarias manualmente asistidas existe diferencia significativa a favor de la CLMA en relación a tiempos quirúrgicos e índice de conversión. En relación a proctocolectomías se ve la diferencia a favor de CLMA en relación al tiempo quirúrgico.²³

Otros beneficios de la CLMA

No hay duda de que la CLMA conserva los beneficios de un procedimiento de invasión mínima,^{2,5,7-12,15,18-23,25,27-40} además de que, si la comparamos con la CLA, hay menores índices de conversión y una disminución considerable en los tiempos quirúrgicos y una curva de aprendizaje más corta.

Sin embargo, existen otras ventajas que no se mencionan siempre al hablar de este abordaje, como son la posibilidad de realizar casos más complejos (pacientes obesos, diverticulitis complicada, fístulas colo-vesicales, tumores con invasión local).^{41,42} Esto se debe, en parte, a que el cirujano que introduce una mano a la cavidad recupera la retroalimentación táctil y se orienta más fácilmente, ya que de manera indirecta recupera el plano de profundidad. Además, se ayuda con la disección digital y se facilita la exposición sin lesionar tejidos, que de otra forma, al utilizar un instrumento, podrían lesionarse. El control hemostático se puede obtener de manera inmediata digitalmente.

Otra ventaja que ofrece el abordaje manualmente asistido se ve en instituciones con programas de enseñanza quirúrgica, ya que este procedimiento es más fácil tanto de enseñar como de aprender y tiene un mayor índice de adopción en comparación con el abordaje laparoscópico asistido.⁴²

Conclusiones

La complejidad de los procedimientos laparoscópicos del colon y del recto y los avances tecnológicos de los puertos para la mano han llevado al abordaje manualmente asistido a tener un lugar bien definido en la cirugía colorrectal. Las múltiples ventajas descritas para este abordaje no son únicamente si lo comparamos con la cirugía abierta, sino que, con el tiempo y los resultados de cada vez un mayor número de publicaciones, la CLMA ha ganado terreno en relación con los procedimientos laparoscópicos asistidos del colon y del recto. Los autores de este artículo, durante los años noventa, realizábamos la cirugía de colon y de recto

con abordaje laparoscópico asistido de manera rutinaria. Los resultados fueron publicados en su momento.^{43,44} Sin embargo, a partir del 2003, al entender los beneficios de introducir una mano en la cavidad y probarlo en más de 40 pacientes, en los que se incluyeron casos complejos, y obteniendo muy buenos resultados en cuanto a morbilidad y ninguna conversión, cambiamos nuestro abordaje a la asistencia manual como primera opción.

Es también opinión de los autores que la CLMA no debe considerarse como un "puente" hacia la CLA, sino que es un abordaje por sí mismo que ofrece beneficios específicos propios.

El cirujano "laparoscopista" que se enfrenta a un caso complejo, que no está familiarizado con el abordaje asistido con la mano y necesita convertir al paciente, debe realizar una laparotomía para completar el procedimiento. Consideramos que en estos casos la colocación del puerto manual puede ser un paso previo a la conversión a cirugía abierta y de esta forma mantener los beneficios de un procedimiento de mínima invasión. Pensamos que la CLA continuará siendo el abordaje de elección en algunos casos específicos, como por ejemplo, en las pacientes jóvenes con inercia colónica en el que obtenemos un beneficio cosmético debido al tamaño de las incisiones.

En resumen, la CLMA, cuando se compara con la CLA, muestra claras ventajas tanto para el paciente como para el cirujano. El abordaje manualmente asistido es una herramienta más para el cirujano que le permite estar mejor equipado para resolver un procedimiento de manera laparoscópica. Creemos que en el futuro veremos una mayor utilización del abordaje manualmente asistido debido a sus ya comprobados y múltiples beneficios, los cuales han sido descritos no solamente para la cirugía de colon y del recto, sino para todos los procedimientos que requieran extraer una pieza quirúrgica de la cavidad abdominal.

Referencias

- Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1991;1:144-50.
- Ballantyne GH, Leahy PF. Hand-assisted laparoscopic colectomy: evolution to a clinically useful technique. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 753-65.
- Wishner JD, Baker JW Jr, Hoffman GC, Hubbard GW 2nd, Gould RJ, Wohlgenuth SD, et al. Laparoscopic-assisted colectomy. The learning curve. *Surg Endosc* 1995; 9: 1179-83.
- Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, Cadeddu M, Gregoire R, Poulin EC. Defining a learning curve for laparoscopic colorectal resections. *Dis Colon Rectum* 2001; 44: 217-22.
- Iqbal M, Bhalerao S. Current status of hand-assisted laparoscopic colorectal surgery: a review. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2007; 17: 172-9.
- Leahy P, Bannenberg JJ, Meijer DW. Laparoscopic colon surgery, a difficult operation made easy (abstract). *Surg Endosc* 1994; 8: 992.
- Gorey TF, O'riordain MG, Tierney S, Buckley D, Fitzpatrick JM. Laparoscopic-assisted rectopexy using a novel hand-access port. *J Laparoendosc Surg* 1996; 6: 325-8.
- Litwin DE, Novitsky Y, Kercher KW, Sandor A, Yood SM, Kelly JJ, et al. New Device for Hand-Assisted Laparoscopic Surgery. *Surg Technol Int* 2000; IX: 113-116.
- Bemelman WA, Ringers J, Meijer DW, de Wit CW, Bannenberg JJ. Laparoscopic-assisted colectomy with the dexterity pneumo sleeve. *Dis Colon Rectum* 1996; 39: S59-61.
- Naitoh T, Gagner M, García-Ruiz A, Heniford BT, Ise H, Matsuno S. Hand-assisted laparoscopic digestive surgery provides safety and tactile sensation for malignancy or obesity. *Surg Endosc* 1999; 13: 157-60.
- Litwin DE, Darzi A, Jakimowicz J, Kelly JJ, Arvidsson D, Hansen P, et al. Hand-assisted laparoscopic surgery (HALS) with the HandPort system: initial experience with 68 patients. *Ann Surg* 2000; 231: 715-23.
- Pietrabissa A, Moretto C, Carobbi A, Boggi U, Ghilli M, Mosca F. Hand-assisted laparoscopic low anterior resection: initial experience with a new procedure. *Surg Endosc* 2002; 16: 431-5.
- Tokuda N, Nakamura M, Tanaka M, Naito S. Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy using newly produced LAP DISC: initial three cases. *J Endourol* 2001; 15: 571-4.
- Tanaka M, Tokuda N, Koga H, Yokomizo A, Sakamoto N, Naito S. Hand assisted laparoscopic radical nephrectomy for renal carcinoma using a new abdominal wall sealing device. *J Urol* 2000; 164: 314-8.
- Nakajima K, Lee SW, Cocilovo C, Foglia C, Kim K, Sonoda T, et al. Hand-assisted laparoscopic colorectal surgery using GelPort. *Surg Endosc* 2004; 18: 102-5.
- Nakajima K, Milsom JW, Margolin DA, Szilagyi EJ. Use of the surgical towel in colorectal hand-assisted laparoscopic surgery (HALS). *Surg Endosc* 2004; 18: 552-3.
- Lee SW, Yoo J, Dujovny N, Sonoda T, Milsom JW. Laparoscopic vs hand-assisted laparoscopic sigmoidectomy for diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 2006; 49: 464-9.
- Rivadeneira DE, Marcello PW, Roberts PL, Rusin LC, Murray JJ, Coller JA, et al. Benefits of hand-assisted laparoscopic restorative proctocolectomy: a comparative study. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 1371-6.
- Martel G, Boushey RP. Laparoscopic colon surgery: past, present and future. *Surg Clin North Am* 2006; 86: 867-97.
- Kang JC, Chung MH, Chao PC, Yeh CC, Hsiao CW, Lee TY, et al. Hand-assisted laparoscopic colectomy vs open colectomy: a prospective randomized study. *Surg Endosc* 2004; 18: 577-81.
- Maartense S, Dunker MS, Slors JF, Cuesta MA, Gouma DJ, van Deventer SJ, et al. Hand-assisted laparoscopic versus open restorative proctocolectomy with ileal pouch anal anastomosis: a randomized trial. *Ann Surg* 2004; 240: 984-92.
- Chung CC, Ng DC, Tsang WW, Tang WL, Yau KK, Cheung HY, et al. Hand-assisted laparoscopic versus open right colectomy: a randomized controlled trial. *Ann Surg* 2007; 246: 728-33.
- Aalbers AG, Biere SS, van Berge Henegouwen MI, Bemelman WA. Hand-assisted or laparoscopic-assisted approach in colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2008; 22: 1769-80.
- Reissman P, Cohen S, Weiss EG, Wexner SD. Laparoscopic colorectal surgery: ascending the learning curve. *World J Surg* 1996; 20: 277-82.
- Tekkis PP, Senagore AJ, Delaney CP, Fazio VW. Evaluation of the learning curve in laparoscopic colorectal surgery: comparison of right-sided and left-sided resections. *Ann Surg* 2005; 242:83-91.
- Kang JC, Jao SW, Chung MH, Feng CC, Chang YJ. The learning curve for hand-assisted laparoscopic colectomy: a single surgeon's experience. *Surg Endosc* 2007; 21: 234-7.
- Targarona EM, Gracia E, Garriga J, Martínez-Bru C, Cortés M, Boluda R, et al. Prospective randomized trial comparing

- conventional laparoscopic colectomy with hand-assisted laparoscopic colectomy: applicability, immediate clinical outcome, inflammatory response, and cost. *Surg Endosc* 2002; 16: 234-9.
28. Hand-assisted laparoscopic surgery vs standard laparoscopic surgery for colorectal disease: a prospective randomized trial. HALS Study Group. *Surg Endosc* 2000; 14: 896-901.
 29. Nakajima K, Lee SW, Cocilovo C, Foglia C, Sonoda T, Milsom JW. Laparoscopic total colectomy: hand-assisted vs standard technique. *Surg Endosc* 2004; 18(4): 582-6.
 30. Anderson J, Luchtefeld M, Dujovny N, Hoedema R, Kim D, Butcher J. A comparison of laparoscopic, hand-assist and open sigmoid resection in the treatment of diverticular disease. *Am J Surg* 2007; 193: 400-3.
 31. Polle SW, van Berge Henegouwen MI, Slors JF, Cuesta MA, Gouma DJ, Bemelman WA. Total laparoscopic restorative proctocolectomy: are there advantages compared with the open and hand-assisted approaches? *Dis Colon Rectum* 2008; 51: 541-8.
 32. Hassan I, You YN, Cima RR, Larson DW, Dozois EJ, Barnes SA, et al. Hand-assisted versus laparoscopic-assisted colorectal surgery: Practice patterns and clinical outcomes in a minimally-invasive colorectal practice. *Surg Endosc* 2008; 22: 739-43.
 33. Marcello PW, Fleshman JW, Milsom JW, Read TE, Arnell TD, Birnbaum EH, et al. Hand-assisted laparoscopic vs laparoscopic colorectal surgery: a multicenter, prospective, randomized trial. *Dis Colon Rectum* 2008; 51: 818-28.
 34. Tjandra JJ, Chan MK, Yeh CH. Laparoscopic- vs hand-assisted ultralow anterior resection: a prospective study. *Dis Colon Rectum* 2008; 51: 26-31.
 35. Ringley C, Lee YK, Iqbal A, Bocharov V, Sasson A, McBride CL, et al. Comparison of conventional laparoscopic and hand-assisted oncologic segmental colonic resection. *Surg Endosc* 2007; 21: 2137-41.
 36. Wilhelm TJ, Refeidi A, Palma P, Neufang T, Post S. Hand-assisted laparoscopic sigmoid resection for diverticular disease: 100 consecutive cases. *Surg Endosc* 2006; 20: 477-81.
 37. Chang YJ, Marcello PW, Rusin LC, Roberts PL, Schoetz DJ. Hand-assisted laparoscopic sigmoid colectomy: helping hand or hindrance? *Surg Endosc* 2005; 19: 656-61.
 38. Maartense S, Bemelman WA, Gerritsen van der Hoop A, Meijer DW, Gouma DJ. Hand-assisted laparoscopic surgery (HALS): a report of 150 procedures. *Surg Endosc* 2004; 18: 397-401.
 39. Cosme-Reyes C, Guerrero-Guerrero V, Castañeda-Martínez L, Jean-Silver E, Belmonte-Montes C. Colectomía laparoscópica manualmente asistida en cáncer del colon y recto. *Rev Mex Cir Endoscop* 2008; 9: 92-96.
 40. Terrazas-Espitia F, Galindo-Nava A, Ruiz-Patiño C, Carrera-Muiños A, Martínez-Manrique JJ. Cirugía laparoscópica asistida con la mano, en procedimientos de colon. *Cir Gen* 2009; 31: 39-45.
 41. Cima RR, Pattana-arun J, Larson DW, Dozois EJ, Wolff BG, Pemberton JH. Experience with 969 minimal access colectomies: the role of hand-assisted laparoscopy in expanding minimally invasive surgery for complex colectomies. *J Am Coll Surg* 2008; 206: 946-52.
 42. Stein S, Whelan RL. The controversy regarding hand-assisted colorectal resection. *Surg Endosc* 2007; 21: 2123-6.
 43. Belmonte-Montes C, García-Ruiz A, Chávez-Rodríguez JJ, Hagerman Ruiz-Galindo G. Colectomía total laparoscópica por inercia colónica. Reporte de un caso *Rev Mex Cir Endoscop* 2002; 3: 131-6.
 44. Decanini-Terán C, Belmonte-Montes C, Cabello-Pasini R. Estomas por laparoscopia. *Rev Gastroenterol Mex* 2000; 65: 163-5.