



Papel de la cirugía robótica en el tratamiento de la obesidad

Elena Ortiz Oshiro,* Carmen Hernández Pérez,* Ángel Ramos Carrasco, Cristina Pardo Martínez,*
Jesús Álvarez Fernández-Represa*

Resumen

Antecedentes: La introducción de la asistencia robótica en la cirugía mínimamente invasiva ha proporcionado ventajas que posibilitan su aplicación a técnicas cada vez más complejas. Diversos grupos de cirugía bariátrica están incorporando la cirugía robótica. En este trabajo se describen la técnica aplicada y los resultados obtenidos. **Métodos:** Se describe la metodología en la aplicación del robot Da Vinci a la realización del bypass gástrico laparoscópico, que es la técnica más frecuentemente asistida con el robot por su complejidad. La asistencia robótica implica algunas diferencias con respecto al abordaje laparoscópico puro y facilita la realización manual de la anastomosis gastroyeyunal. **Resultados:** Hasta el momento, los resultados descritos mejoran la factibilidad del abordaje laparoscópico en los pacientes con BMI muy alto (superobesos) y en los inicios de la curva de aprendizaje. Además se describe una menor incidencia de fugas gastroyeyunales postoperatorias. **Conclusiones:** Aunque todavía la experiencia es escasa, la asistencia robótica ha aportado numerosas ventajas a la técnica y los resultados del bypass gástrico laparoscópico.

Palabras clave: Cirugía robótica, bypass gástrico laparoscópico con asistencia robótica, cirugía bariátrica robótica, tratamiento quirúrgico de la obesidad mórbida.

Abstract

Background: Robotic assistance introduction into minimally invasive surgery has provided advantages making possible to perform more complex techniques by laparoscopy. Several bariatric surgery teams are nowadays incorporating robotic surgery. Surgical techniques and outcomes are described in this paper. **Methods:** The surgical steps of the robot Da Vinci assistance during laparoscopic gastric bypass are explained. This is the most frequently robot-assisted bariatric technique due to its complexity. Robotic assistance implies some technical differences with respect to the traditional laparoscopic approach and makes the handsewn gastrojejunostomy easier to perform. **Results:** Up to now, results support advantages of the robotic-assisted laparoscopic approach in very high BMI patients (superobese patients) and during the learning curve. Moreover, fewer incidences of postoperative gastrojejunal leaks are also reported. **Conclusions:** Although experience is still limited, robotic assistance has provided some advantages to the laparoscopic gastric bypass technique and its outcome.

Key words: Robotic surgery, robotic-assisted laparoscopic gastric bypass, bariatric robotic surgery, morbid obesity surgical treatment.

INTRODUCCIÓN

Probablemente el futuro del tratamiento de la obesidad mórbida (OM) no esté en manos de los cirujanos, pero mientras llega ese momento tanto los cirujanos como los pacientes están conscientes de que el tratamiento quirúrgico de esta enfermedad es el único que ha conseguido resultados eficaces a largo plazo. A lo largo de la historia de la cirugía bariátrica se ha intentado mantener su eficacia minimizando el impacto de la agresión quirúrgica en el paciente, y esto ha desarrollado la cirugía bariátrica laparoscópica y también es el principio que guía el avance de la cirugía bariátrica robótica.¹

Desde hace más de una década se considera que el «gold Standard» de la cirugía de la OM es su abordaje laparoscópico. Éste aporta, como en otras técnicas, una reducción drástica de la incidencia de patología relacionada con la incisión (muy considerable en estos pacientes) y las conocidas ventajas en

* Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo I. Hospital Clínico San Carlos. Universidad Complutense de Madrid, Madrid (España).

Correspondencia:

E. Ortiz Oshiro

Servicio de Cirugía I
Hospital Clínico San Carlos
C/Prof. Martín Lagos s/n
28040 Madrid (España)
Tf. 34-1-913303168
Fax. 34-1-913303166
E-mail: ortosh@hotmail.com

cuanto a dolor postoperatorio, recuperación del tránsito intestinal y estancia hospitalaria. Por otra parte, también hay un consenso en considerar el bypass gástrico en Y de Roux (RY-GBP) como el procedimiento más eficaz para tratar la OM, especialmente en pacientes comedores de dulces.²

Sin embargo, el RY-GBP laparoscópico es una técnica difícil. Los excelentes resultados que ya publicaban algunos grupos en el año 2000 son muy dependientes de técnica y de cirujano.^{3,4} El grupo de Higa publicaba en ese año los resultados de una serie de 1040 casos de RY-GBP laparoscópico con anastomosis gastroyeyunal manual: ninguna fuga anastomótica, una estancia media de menos de dos días, un tiempo medio de intervención de una hora y una pérdida de exceso de peso media al año del 70%.³ Es evidente que los resultados de este grupo no son extrapolables a todos.

La gran alternativa al RY-GBP es la banda gástrica, muy defendida por otros grupos. En una revisión sistemática publicada recientemente comparando ambas técnicas en estudios con un año de seguimiento mínimo, se demuestra que el RY-GBP proporciona mejores resultados en general, pero tiene una incidencia global de complicaciones perioperatorias superior (9% frente al 5% de la banda).⁵ Como es por todos sabido, la complicación más temida es la fístula gastroyeyunal, potencialmente mortal. El RY-GBP es una de las técnicas laparoscópicas más complejas, con un periodo de aprendizaje más largo.

La asistencia robótica aporta a la cirugía laparoscópica visión tridimensional, instrumental con muchos más grados de movimiento, extrema precisión y una gran ergonomía y comodidad.⁶ Todas estas ventajas amplían las posibilidades de realizar por laparoscopia procedimientos cada vez más complejos con mejores resultados. La introducción de la tecnología robótica en la cirugía bariátrica se remonta a 1998, cuando el grupo de Cadière (Bruselas, Bélgica) realizó la primera colocación robótica de una banda gástrica con el robot Mona (Intuitive Surgical).⁷ Los primeros RY-GBP asistidos por robot se realizaron en el Hospital de la Universidad de Illinois (Chicago, USA) por parte del equipo de S. Horgan.⁸

El presente trabajo pretende mostrar la técnica del abordaje robótico del RY-GBP y sus resultados en la literatura mundial hasta la actualidad.

MATERIAL Y MÉTODO

Descripción del sistema Da Vinci

El sistema «Da Vinci» (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, California, USA) consiste en un carro robotizado con cuatro brazos operativos (Figura 1) que son controlados por el cirujano, que se encuentra en una consola (Figura 2) a distancia del paciente. El equipo quirúrgico (ayudante, enfermera y anestesta) se encuentra en la mesa con el paciente y ve el campo operatorio en la pantalla de la columna (Figura 3). La consola del cirujano se coloca en una esquina del quirófano, mientras que el carro y la unidad de la videocámara son elementos móviles.

Cada brazo del carro robotizado (o robot) tiene un extremo articulado y un diámetro externo de 7 mm. El extremo articulado o «endomaneja» permite la manipulación intracavitaria de puntas de instrumental de 2 a 4 mm con siete grados de movimiento.

El cirujano principal trabaja desde la consola maestra, viendo una imagen del campo tridimensional magnificada diez veces. Sus movimientos son reproducidos por los brazos del robot

en el campo. El cirujano ayudante ajusta y realiza los cambios de instrumental necesarios y ayuda a la intervención a través de trócares auxiliares.

Antes de empezar la intervención, hay que efectuar la puesta a punto del sistema, que se verifica automáticamente tras su encendido, y la del sistema óptico (centrado de la imagen y balance de blancos y negros). Los brazos del robot se cubren con paños estériles y se acoplan los soportes mecánicos de los trócares en sus extremos (tiempo de «set-up» del robot).

El abordaje es laparoscópico de la forma habitual. Una vez colocados los trócares, se coloca el carro robotizado en la posición adecuada. Debe estar detrás del campo quirúrgico pero



Figura 1. Carro robótico (o robot propiamente dicho) de la versión de 4 brazos del robot Da Vinci.



Figura 2. Consola maestra.



Figura 3. Equipo quirúrgico (cirujanos y enfermera) asistiendo a la cirugía robótica desde la mesa.

en el mismo eje. Se coloca el paciente y se conectan los brazos del robot a los puertos de la óptica y el instrumental (tiempo de «docking» del robot). Hecho esto, el robot está preparado para empezar la intervención desde la consola.

La óptica, los trócares y el instrumental quirúrgico son específicos del sistema Da Vinci, pero se pueden introducir trócares adicionales para instrumental accesorio, que será manejado por el cirujano ayudante desde la mesa. Todos los instrumentos del robot pueden ser reutilizados en un máximo de diez intervenciones.⁶

Preparación del paciente

Los criterios de selección aplicados fueron idénticos a los aplicados en la cirugía laparoscópica. En este caso además se informó a los pacientes de la utilización del robot para su intervención y de las características de la misma, y se obtuvo su firma en un documento de consentimiento específico para esta técnica.

El procedimiento se realiza bajo anestesia general y previa profilaxis antibiótica (cefazolina 3 g iv media hora antes de la intervención) y antitrombótica preoperatoria (enoxaparina 40 mg sc doce horas antes de la intervención y vendaje transoperatorio de los miembros inferiores) y postoperatoria (enoxaparina 40 mg sc cada 24 horas hasta el alta). El paciente se coloca en decúbito supino y la mesa en ligero anti-Trendelenburg.

Preparación del quirófano «Set-up»

Antes de la llegada del paciente, el quirófano se prepara para la intervención colocando el carro robótico en la cabecera de la mesa y realizando la puesta a punto del sistema. Durante la inducción anestésica se realizan la puesta a punto del sistema óptico y el enfundado y preparación de los brazos del robot (Figura 4).

Técnica quirúrgica. Abordaje laparoscópico y «docking»

La cirugía se inicia mediante un abordaje laparoscópico en «técnica abierta» (de acuerdo con el protocolo habitual en nuestro



Figura 4. Enfundado de los brazos del robot con fundas estériles (preparación de la intervención).

Servicio) con trócar romo, en la línea media, a 2–4 cm por encima del ombligo. Se utiliza un trócar de Hasson largo sin elemento de sujeción, ya que no es preciso fijarlo a la piel porque será abrazado y sujeto por el robot.

Una vez colocado este trócar, se introduce el neumoperitoneo de CO₂ a una presión máxima de 12 mmHg y se inspecciona la cavidad. El resto de los trócares se introduce bajo visión directa, manejando la cámara manualmente.

La posición de los trócares se describe en la figura 5. La primera parte de la intervención (inframesocólica) se realiza con los puertos 1 a 5. Para la realización de la segunda parte (supramesocólica) se cambia el trócar para el brazo derecho a la posición 6.

Una vez colocados los trócares, se aproxima el robot a la mesa orientando correctamente la dirección del brazo de la cámara. El robot se sitúa por detrás del hombro izquierdo del paciente. Se ensamblan los brazos del robot a los trócares y se colocan los instrumentos (Figura 6). Para la realización del RY-GBP hemos prescindido del cuarto brazo del robot. En esta técnica además, ambos trócares robóticos se telescopan a través de trócares de 12 mm. Esta técnica de «doble canulación» permite utilizar estos puertos para introducir las máquinas de endosutura, tras retirar los brazos del robot.

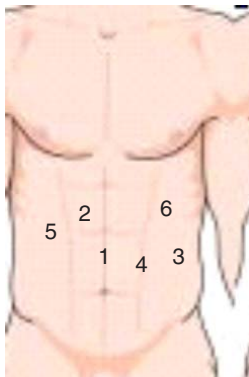
Técnica quirúrgica. Pasos de la intervención (desde la consola)

1. Tiempo inframesocólico

La tracción del mesocolon transversal permite identificar el ángulo de Treitz. Se secciona el asa intestinal a unos 30–40 cm de este con una máquina de endosutura lineal con carga vascular y se secciona el mesenterio yeyunal utilizando la pinza de ultracisión incorporada en el robot (Figura 7), o bien Ligasure desde un trócar auxiliar desde la mesa. La manipulación de las asas intestinales debe ser muy cuidadosa para evitar que la falta de sensación táctil pueda lesionarlas. Se utilizan para ello las pinzas «doble-fenestradas» del robot.

Se marca con un punto el asa alimentaria y se construye el pie de asa dejando un asa alimentaria de 120–160 cm. Puede ser útil dejar el extremo del asa alimentaria fijado al estómago

COLOCACIÓN DE TRÓCARES



1. Trócar inicial para la cámara
2. Brazo I del robot (y del cirujano) entrando por un trócar de 12 mm
3. Brazo D del robot (y del cirujano) entrando por un trócar de 12 mm
4. Trócar auxiliar de 12 mm
5. Trócar auxiliar de 5 mm (lavado-aspiración, retracción hepática...)
6. Durante la segunda parte de la intervención se introduce aquí el trócar para el brazo D del robot

Figura 5. Colocación de los trócares para el bypass gástrico robótico.



Figura 6. Ensamblaje de los brazos del robot a los trócares (telescopaje del trócar del lado izquierdo de la imagen).



Figura 7. Una vez seccionada el asa yeyunal con máquina de endosutura, en este caso con funda de Goretex, se procede a seccionar el mesenterio con Ultracisión.

para evitar su desplazamiento durante la realización del pie (Figura 8). El pie puede realizarse manualmente o mediante anastomosis laterolateral con máquina de endosutura, cerrando posteriormente a mano el orificio resultante (Figura 9). El defecto mesentérico se cierra con una sutura continua.

2. Tiempo supramesocólico

La creación del reservorio gástrico empieza por la disección del ángulo de His y de la curvatura menor gástrica a una distancia de unos 4–5 cm de la unión esofagogástrica. El paso retrogástrico está muy facilitado por la amplitud de movimientos de los extremos de los instrumentos robóticos. La sección gástrica se realiza con una máquina de endosutura lineal con carga azul.

Una vez creado el reservorio, se asciende el asa en posición antecólica. Este paso puede ser facilitado por la sección del epiploon, en ocasiones muy engrosado. Se prepara la anastomosis

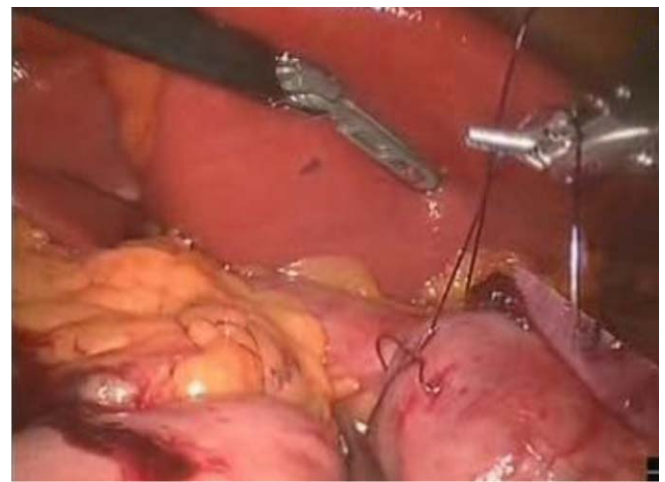


Figura 8. Fijación del asa alimentaria al antro gástrico para evitar su desplazamiento durante la realización del pie de asa.



Figura 9. Anastomosis latero-lateral mecánica del pie de asa.

manual, que se realiza en dos planos con suturas continuas (*Figuras 10 y 11*). Este tiempo se realiza con gran comodidad y seguridad gracias a la asistencia del robot.

Durante toda la intervención es muy importante la comunicación entre el equipo que está en la mesa y el cirujano de la consola (*Figuras 12 y 13*). Esto permite que la cirugía sea ágil y la resolución de posibles incidentes. El sistema Da Vinci incorpora un micrófono en la consola para que se pueda escuchar al cirujano desde la mesa sin que este tenga que modificar su posición.

RESULTADOS

La técnica descrita, que es la que hemos utilizado en nuestra breve experiencia, fue publicada en 2005 por el grupo de M. Curet (Universidad de Stanford, California, USA).⁹⁻¹¹ Este grupo y el de G. Hubens (Hospital Universitario de Amberes, Países Bajos)¹² son los únicos que han reportado hasta ahora en la literatura la realización de la técnica completa del bypass gástrico con

la asistencia del robot. El grupo de G. Hubens además aporta la realización manual también de la enteroenteroanastomosis. Sabemos que hay otros grupos trabajando en técnicas similares, como el de P. Morel en el Hospital Universitario de Ginebra (Suiza) (comunicación oral en el 3^{er} Congreso Internacional de la MIRA – Minimally Invasive and Robotics Association –, que se celebró en Roma – Italia – en enero de 2008).¹³

Los resultados comparativos de esta modalidad de bypass gástrico «totalmente robótico» se muestran en la *cuadro 1*. El grupo de la Universidad de Stanford, desde su experiencia inicial⁹ considera que el procedimiento robótico, comparado con su equivalente laparoscópico, es factible, seguro y superior, proporcionando tiempos quirúrgicos significativamente inferiores, sobre todo con BMIs > 43 y facilitando la sutura manual a los cirujanos noveles.¹⁰ En una revisión retrospectiva de 75 casos publicada en 2006, el grupo reporta un tiempo quirúrgico medio de 140 minutos, ninguna fístula anastomótica en el postoperatorio y una curva de aprendizaje de 10 a 15 casos.¹¹

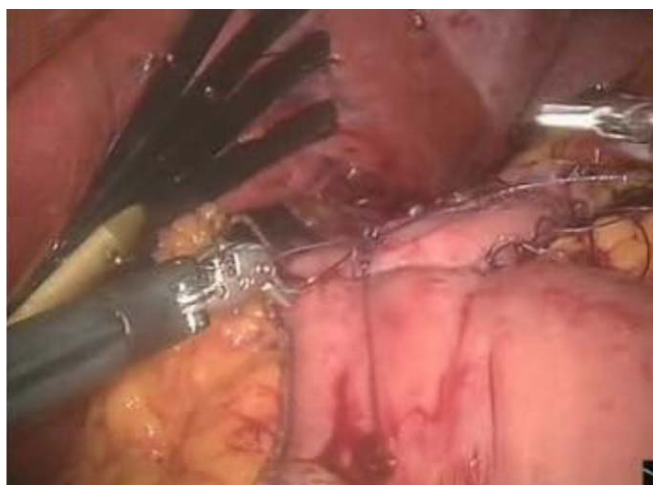


Figura 10. Preparación de la anastomosis gastroyeyunal manual.



Figura 12. Equipo asistiendo desde la mesa a la intervención.



Figura 11. Realización de la anastomosis gastroyeyunal manual biplano.



Figura 13. Cirujana en la consola durante la intervención.

Cuadro 1. Resultados del bypass gástrico totalmente robótico.

Grupo	Año	N	BMI (kg/m ²)	Tiempo qx (min)	Conversión (%)	Complicaciones %			Estancia (días)	Coste
						Global	Fístula GY	Esten GY		
M Curet ¹¹	2006	75	46.1	140 (80 - 312)	4/79	22.6%	0	2.9%	2.9	—
G Hubens ¹²	2008	45	44.2	212 (110 - 325)	20%	6.6%	0	4.4%	4.7	Más caro
P Morel ¹³	2008	54		310 (210 - 540)		1/54	0	0		Más barato

Cuadro 2. Resultados del bypass gástrico asistido por robot (gastroenteroanastomosis)

Grupo	Año	N	BMI (kg/m ²)	Tiempo qx (min.)	Conversión (%)	Complicaciones %			Estancia (días)	Coste
						Global	Fístula GY	Esten GY		
S Horgan ¹⁵	2005	110	46.0		1/110		0	3/110	2.1	—
MR Ali ¹⁷	2008	140	45.4	Similares			2/140*	0		—
D Artuso ¹⁸	2005	41	52.8	62**			< 3%			Más caro
SC Yu ¹⁹	2006	100	50.0	254 (148 - 437)	0	6%	0	2%	3.0	—
U Parini ²⁰	2006	17	49.8	201 (90 - 300)	0	0	0	0	9.0	—
JY Deng ²¹	2008	100	48.0	186.3		4/100	1/100		1.5	—

(*) Dos fístulas detectadas intraoperatoriamente y resueltas

(**) Tiempo medio de realización de la anastomosis gastroyeyunal

Algo diferentes son los resultados del grupo de Amberes. En este caso, el análisis retrospectivo comparativo con laparoscopia de una serie de 45 bypass gástricos totalmente robóticos encuentra la misma incidencia de complicaciones en ambos grupos pero más conversiones en el grupo con robot (en total 9, cuatro por posición inadecuada de los brazos y cinco por laceración de las asas intestinales durante la manipulación robótica) y mayor coste para el grupo robótico. Además G. Hubens considera que la curva de aprendizaje está en torno a los 35 casos.¹²

El grupo de P. Morel comunicó en Roma los resultados de la técnica del bypass gástrico con ambas anastomosis manuales en 54 pacientes, con una curva de aprendizaje rápida y un tiempo medio de intervención de 310 minutos, sin complicaciones postoperatorias de las anastomosis. Este grupo considera que las anastomosis manuales son superiores a las mecánicas y además abaratan el coste de la intervención con respecto a su equivalente laparoscópico.^{13,14}

El resto de las aportaciones de bypass gástrico robótico en la literatura se refieren a la *utilización del robot para asistir la realización de la anastomosis gastroyeyunal manual*. Los resultados de esta modalidad se resumen en la *cuadro 2*. El grupo pionero fue el de S. Horgan (Hospital de la Universidad de Illinois, Chicago, USA)^{8,15} que en una serie de 110 casos describió ausencia de fugas anastomóticas postoperatorias y una incidencia de estenosis inferior a la descrita para la anastomosis mecánica circular.

Otro grupo con amplia experiencia es el de MR Ali (Universidad de California-Davis, Sacramento, USA), que se inició con el robot Zeus y describió en 2005 los resultados de 50 bypass

gástricos destacando el acortamiento de los tiempos quirúrgicos con la experiencia (316 minutos de media en los diez primeros casos frente a 232 minutos en los diez últimos de esta serie).¹⁶ Este grupo ha publicado recientemente un análisis comparativo de resultados en la realización de la gastroyeyuno anastomosis con el robot Zeus (N = 80) y con el robot Da Vinci (N = 60), sin encontrar diferencias en el tiempo quirúrgico ni en la incidencia de complicaciones.¹⁷

La experiencia del grupo de D. Artuso (Cabrini Medical Center, New York, USA) en 41 bypass asistidos con robot proporcionó una media de 62 minutos para realizar la gastroyeyuno anastomosis, lo que en la experiencia de los autores alargaba el tiempo con relación a la técnica laparoscópica tradicional. Por otra parte no redujeron la incidencia de complicaciones y sí aumentaron el coste de la intervención.¹⁸

Otro grupo norteamericano que ha publicado una amplia experiencia es el de SC Yu (Universidad de Texas, Houston, USA), con 100 bypass gástricos asistidos por robot analizados de forma prospectiva. Estos autores obtuvieron un tiempo medio de intervención de 254 minutos y buenos resultados con ninguna fístula anastomótica postoperatoria.¹⁹

Desde Italia, el grupo de U Parini reportó en el mismo año los resultados de 17 bypass asistidos con Da Vinci, sin complicaciones intraoperatorias ni conversiones y con un tiempo medio de intervención de 201 minutos.²⁰ La referencia más reciente que se ha publicado hasta el momento es la de JY Deng y colaboradores (Huntington Memorial Hospital de Pasadena, California, USA), con una serie retrospectiva de 100 casos en la que se produjo una fístula gastroyeyunal postoperatoria y resultados comparables a los de la laparoscopia pura.²¹

Nuestra experiencia global en cirugía robótica es de 170 intervenciones en dos años (julio de 2006 a julio de 2008), la mayoría de los casos corresponde a cirugía biliar, esofagogástrica y colorrectal. Hemos incursionado con éxito en la realización de bypass gástrico con la técnica completa, habiendo realizado 4 casos en forma satisfactoria.

DISCUSIÓN

El sistema Da Vinci no es más que una herramienta diseñada para facilitar la cirugía, y cada equipo quirúrgico lo utiliza en la medida de sus necesidades. Desde el año 2000, que fue cuando se autorizó la utilización de este sistema para la cirugía abdominal, diversos procedimientos se han ido incorporando paulatinamente al «abordaje robótico», que en realidad no es otra cosa que un abordaje laparoscópico sofisticado. De alguna manera, el robot establece un puente entre la cirugía laparoscópica y la cirugía abierta, volviendo a proporcionar visión tridimensional y gran movilidad en los instrumentos. Esto abre mucho el abanico de técnicas quirúrgicas que pueden beneficiarse del empleo del robot y por tanto de las ventajas de la cirugía laparoscópica.

Los procedimientos que requieren cambiar el campo quirúrgico durante la intervención, como la cirugía colorrectal o el bypass gástrico, que nos ocupa, suponen un reto considerable para la cirugía robótica. Algunos grupos lo resuelven desarrollando procedimientos mixtos (parte de la intervención por laparoscopia y parte con el robot)¹⁵⁻²¹ y otros han diseñado técnicas que minimizan los cambios necesarios consiguiendo realizar toda la intervención con la ayuda del robot¹¹⁻¹³.

El grupo de la Universidad de Stanford señala que se obtienen mejores resultados si se colocan los puertos de forma específica para el robot, que sí se colocan de la misma forma que para el procedimiento laparoscópico.¹¹ Este grupo describe que realizó muchos cambios al inicio de su experiencia para optimizar la técnica, por ejemplo, desplazar el brazo derecho del robot lateralmente para acceder mejor a la anastomosis yeyunoyunal en todos los pacientes, o cambiar la sutura de Ethibond por Vycril en la capa profunda de la gastroyeyunoanastomosis para eliminar la incidencia de estenosis. G. Hubens y su equipo (Amberes, P. Bajos) coinciden en la importancia de la colocación correcta de los brazos del robot y difieren en que realizan la enteroenteroanastomosis también a mano para maximizar las posibilidades del robot. Este gesto se consigue estabilizando la línea anastomótica entre dos hilos tractores.¹²

Por otra parte, la aparente ausencia de dificultad técnica descrita por el grupo norteamericano (que se traduce en una corta curva de aprendizaje por parte de los nuevos cirujanos que se incorporan al equipo),¹¹ contrasta con algunos comentarios del grupo de Amberes. En la publicación de esta serie se señala que los instrumentos disponibles en el robot para agarre y manejo de tejidos delicados no son óptimos, y esto, unido a la falta de feed-back táctil, motivó un 11% de conversiones por laceraciones yeyunales. Además, este grupo encuentra que durante la primera parte de la intervención se trabaja muy cerca del campo y no hay visión general, lo que puede motivar errores en la confección del asa en Y de Roux.¹² Todos los grupos, especialmente el de G. Hubens, consideran importante que el cirujano que está en la mesa esté familiarizado con el abordaje laparoscópico y con el manejo de las máquinas de endosutura.

A consecuencia de lo antedicho, la curva de aprendizaje referida por el grupo europeo se sitúa en torno a los 35 casos (más que para otros procedimientos robóticos),¹² mientras que el grupo de Stanford destaca que el aprendizaje de los nuevos fellows se realiza en 5 a 10 casos, con una media de 3 (1.6-5.7) minutos por BMI.¹¹

Hay muchos factores que pueden influir para que existan estas diferencias. Ningún aparato por sofisticado que sea sustituye el factor humano en el desarrollo de una intervención quirúrgica. Un equipo quirúrgico motivado, estable y competente es crucial, sobre todo al inicio de la experiencia.

En cuanto a los resultados postoperatorios, todos los autores coinciden en que se reduce o al menos se iguala la incidencia de complicaciones con respecto al abordaje laparoscópico. Numerosos grupos obtienen una incidencia nula de fístulas gastroyeyunales postoperatorias^{11-13,15,17,19,20} y algunos señalan una incidencia muy escasa.^{18,21} La estenosis gastroyeyunal postoperatoria tiene una incidencia variable entre 0 para varios grupos^{13,17,20} y 4.4% del grupo de Amberes,¹² nunca superior a la previamente descrita para el abordaje laparoscópico puro. Esto es atribuido a la mejor ergonomía de la intervención robótica, a la visión tridimensional y al hecho de que el robot elimina la sensación de «barrera» que provoca la pared abdominal engrosada en los instrumentos laparoscópicos. La importancia de este detalle técnico se maximiza en los casos de superobesidad (BMIs superiores a 50-60 kg/m²).^{11,21}

Los resultados de estancia media postoperatoria reflejan la habitual diferencia entre las publicaciones norteamericanas y las europeas: en USA los pacientes no suelen estar más de tres días en el hospital,^{11,15,19,21} mientras que en Europa el grupo de Amberes refiere una estancia media de 4.7 días¹² y el grupo italiano de 9 días.²⁰ Las razones para esto tienen mucho más que ver con política sanitaria que con aspectos quirúrgicos o clínicos.

Hay una reciente aportación sobre el coste procedente de Ginebra (Suiza) que nos parece muy interesante: en general se considera que el uso del robot encarece las intervenciones.^{12,18} Este grupo ha comunicado que el coste directo del bypass gástrico robótico con ambas anastomosis manuales (excluido el coste de la inversión inicial en el robot y su mantenimiento) es inferior al coste de la intervención laparoscópica realizada con máquinas de endosutura.¹⁴

En cuanto a otras técnicas bariátricas laparoscópicas que pueden asistirse o realizarse con robot, tras la publicación inicial de la primera colocación de banda gástrica robótica,⁷ el grupo de GB Cadiere (Hospital Universitario San Pedro, Bruselas, Bélgica) publicó una serie de 146 procedimientos robóticos incluyendo 10 gastroplastias.²² Estos autores destacaban la facilidad de manejo del instrumental articulado en los pacientes obesos mórbidos y las ventajas ergonómicas de la cirugía robótica en estos casos.

La experiencia de asistencia robótica para la colocación laparoscópica de bandas gástricas es limitada. Aunque es técnicamente muy sencilla, consume tiempo y no compensa frente a su equivalente laparoscópico puro,²³ pero S. Horgan considera que es muy útil para facilitar el abordaje laparoscópico en los pacientes superobesos (BMI superior a 160).¹⁵

Recientemente se ha comunicado también la utilización del robot Da Vinci para la realización de gastrectomías «en manga»²⁴.

Para concluir, la experiencia todavía es limitada y aporta una evidencia escasa (sólo hay un estudio prospectivo aleatorizado en toda la literatura mencionada),¹⁰ pero hace adivinar el enorme desarrollo que va a tener en los años venideros. Las

ventajas clínicas del uso del robot solo son la «punta del iceberg» de las verdaderas posibilidades de la cirugía robótica. Hay que enfatizar la importancia del apoyo institucional y de la dedicación y la ilusión del equipo quirúrgico implicado

REFERENCIAS

- Hernández PC. Evolución histórica de la cirugía de la obesidad. En: Rubio Herrera MA, ed. *Manual de obesidad mórbida*. Madrid, Panamericana, 2006: 197-208.
- Sugerman HJ, Kellum JM, Engle KM, Wolfe L, Starkey JV, Birkenhauer R, Fletcher P, Sawyer MJ. Gastric bypass for treating severe obesity. *Am J Clin Nutr* 1992; 55(2 Suppl): 560S-566S.
- Wittgrove AC, Clark GW. Laparoscopic gastric bypass, Roux-en-Y- 500 patients: technique and results, with 3-60 month follow-up. *Obes Surg* 2000; 10(3): 233-239.
- Higa KD, Boone KB, Ho T. Complications of the laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: 1,040 patients—what have we learned? *Obes Surg* 2000; 10(6): 509-513.
- Tice JA, Karliner L, Walsh J, Petersen AJ, Feldman MD. Gastric banding or bypass? A systematic review comparing the two most popular bariatric procedures. *Am J Med* 2008; 121(10): 885-893.
- Ortiz OE. Introducción de la cirugía robótica en la red sanitaria pública española. Incorporación de un robot Da Vinci a la Cirugía del Hospital Clínico San Carlos de Madrid. SECLAEndosurgery N° 17 (Octubre-Diciembre 2006). En Internet: <http://www.seclaendosurgery.com/seclan17/articulos/reportaje.htm> ISSN: 1698-4412.
- Cadiere GB, Himpens J, Vertruyen M, Favretti F. The world's first obesity surgery performed by a surgeon at a distance. *Obes Surg* 1999; 9(2): 206-209.
- Horgan S, Vanuno D. Robots in laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2001; 11(6): 415-419.
- Mohr CJ, Nadzam GS, Curet MJ. Totally robotic Roux-en-Y gastric bypass. *Arch Surg* 2005; 140(8): 779-786.
- Sanchez BR, Mohr CJ, Morton JM, Safadi BY, Alami RS, Curet MJ. Comparison of totally robotic laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and traditional laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* 2005; 1(6): 549-554.
- Mohr CJ, Nadzam GS, Alami RS, Sanchez BR, Curet MJ. Totally robotic laparoscopic Roux-en-Y Gastric bypass: results from 75 patients. *Obes Surg* 2006; 16(6): 690-696.
- Hubens G, Balliu L, Ruppert M, Gypen B, Van Tu T, Vaneerdegew W. Roux-en-Y gastric bypass procedure performed with the da Vinci robot system: is it worth it? *Surg Endosc* 2008; 22(7): 1690-1696.
- Morel P, Hagen M, Pugin F, Chassot G, Inan I. Total robotic Roux-en-Y gastric bypass. *Comunicación oral. 3rd International Congress MIRA 2008*. Roma (Italia).
- Hagen M, Pugin F, Chassot G, Inan I, Morel P. *Comparison of direct costs for robotic and laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass*. *Comunicación oral. 3rd International Congress MIRA 2008*. Roma (Italia).
- Moser F, Horgan S. Robotically assisted bariatric surgery. *Am J Surg* 2004; 188(4A Suppl): 38S-44S.
- Ali MR, Bhaskerrao B, Wolfe BM. Robot-assisted laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc* 2005; 19(4): 468-472.
- Ali MR, Rasmussen JJ. Switching robotic surgical systems does not impact surgical performance. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008; 18(1): 32-36.
- Artuso D, Wayne M, Grossi R. Use of robotics during laparoscopic gastric bypass for morbid obesity. *JSLs* 2005; 9(3): 266-268.
- Yu SC, Clapp BL, Lee MJ, Albrecht WC, Scarborough TK, Wilson EB. Robotic assistance provides excellent outcomes during the learning curve for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: results from 100 robotic-assisted gastric bypasses. *Am J Surg* 2006; 192(6): 746-749.
- Parini U, Fabozzi M, Contul RB, Millo P, Loffredo A, Allietta R, Nardi M Jr, Lale-Murix E. Laparoscopic gastric bypass performed with the Da Vinci Intuitive Robotic System: preliminary experience. *Surg Endosc* 2006; 20(12): 1851-1857.
- Deng JY, Loulié DJ. 100 robotic-assisted laparoscopic gastric bypasses at a community hospital. *Am Surg* 2008; 74(10): 1022-1025.
- Cadière GB, Himpens J, Gernay O, Izizaw R, Degueudre M, Vandromme J, Capelluto E, Bruyns J. Feasibility of robotic laparoscopic surgery: 146 cases. *World J Surg* 2001; 25(11): 1467-1477.
- Mühlmann G, Klaus A, Kirchmayr W, Wykypiel H, Unger A, Höller E, Nehoda H, Aigner F, Weiss HG. DaVinci robotic-assisted laparoscopic bariatric surgery: is it justified in a routine setting? *Obes Surg* 2003; 13(6): 848-854.
- Ayloo S, Sbrana F, Giulianotti PC. *Robotic assisted laparoscopic sleeve gastrectomy*. *Comunicación oral. 3rd International Congress MIRA 2008*. Roma (Italia).