

# Cirugía laparoscópica con imagen 3D: indicaciones, resultados y evaluación subjetiva y objetiva de cirujanos participantes

Italo Braghetto M.<sup>1</sup>, Fernando Marchant G.<sup>2</sup>, Mario Abedrapo M.<sup>1</sup>,  
Jaime Castillo K.<sup>1</sup>, Enrique Lanzarini S.<sup>1</sup>, Juan Carlos Díaz J.<sup>1</sup>,  
Rodrigo Azolas F.<sup>1</sup>, Rodrigo Ledezma R.<sup>2</sup> y Manuel Figueroa-Giralt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Cirugía,  
Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Urología  
Hospital Clínico Universidad  
de Chile. Santiago, Chile.

Recibido el 16 de enero  
de 2019 y aceptado para  
publicación el 28 de marzo  
de 2019.

**Correspondencia a:**

Italo Braghetto M.  
ibraghet@hcuch.cl

## Laparoscopic surgery with 3D image: indications, results and subjective and objective evaluation of participating surgeons

**Introduction:** The use of the 3D vision system in laparoscopic surgery can mean better performance in more complex surgical procedures. **Aim:** Report the indications, results and assessment of a group of surgeons of different specialties in the use of 3D vision. **Materials and Method:** Surgical indications and subjective and objective results of the use of 3D optical system in patients (n = 155) submitted to complex laparoscopic surgery are analyzed. Subjective evaluation based on a survey of qualitative perception (Likert) was applied to the participating surgeons. For objective evaluation, the operatory times and postoperative complications were recorded and compared with the results observed with the use of the 2D system (783 patients) in the same period. **Results:** 70.6% agree to have a better image with the 3D technique, 64.7% of surgeons report that the operative time can be reduced, 58.8% consider that it can be reduced the surgical error, 92% and 100% respectively considered that the comfort of the surgeon is better with the use of 3D optics and that this technique is recommended for complex procedures. No substantial differences were found when comparing the results with the use of 3D *versus* 2D system by the same surgical teams in terms of operative times and postoperative complications. In 3D, postoperative mortality was probably not found due to the lower number of patients in this group. **Conclusion:** 3D laparoscopy has a good evaluation by the surgeons who used it, mainly in image quality, reduction of operative time and comfort of the surgeon compared to conventional 2D laparoscopy. No substantial differences were found when comparing the results with the use of 3D *versus* 2D system in terms of operative times or postoperative complications.

**Key words:** laparoscopy 3D; outcomes; assessment.

## Resumen

**Introducción:** El uso del sistema de visión 3D en cirugía laparoscópica puede significar una mejor performance de los procedimientos quirúrgicos de mayor complejidad. **Objetivo:** Reportar las indicaciones, los resultados y la valoración de un grupo de cirujanos de diferentes especialidades en el uso de visión 3D. **Materiales y Método:** Se analizan las indicaciones quirúrgicas y los resultados subjetivos y objetivos del uso del sistema óptico 3D (n = 155 pacientes) en cirugía laparoscópica compleja. Para evaluación subjetiva se aplicó a una encuesta de percepción cualitativa a los cirujanos participantes tipo Likert. Para la evaluación objetiva, se registran los tiempos quirúrgicos empleados en los diferentes procedimientos efectuados y las complicaciones postoperatorias y se comparan con los pacientes operados con sistema 2D (n = 783 pacientes) en el mismo periodo. **Resultados:** el 70,6% concuerda tener mejor imagen con la técnica 3D, el 64,7% de los cirujanos refieren que se puede reducir el tiempo operatorio, el 58,8% considera que se puede reducir el error quirúrgico, el 92% y 100% respectivamente afirman que el confort del cirujano es mejor con el uso de óptica 3D y que esta técnica es recomendable para los procedimientos complejos. El tiempo operatorio se redujo en algunos procedimientos, especialmente urológicos. No se

encontró diferencias sustanciales al comparar los resultados con el uso de sistema 3D *versus* 2D en cuanto a complicaciones postoperatorias. En la 3D no se encontró mortalidad postoperatoria, probablemente por el menor número de pacientes de ese grupo. **Conclusión:** La laparoscopia 3D posee una buena valoración por los cirujanos que la emplearon, principalmente en calidad de imagen, reducción del tiempo operatorio y confort del cirujano en comparación con la laparoscopia 2D convencional. No se encontró diferencias sustanciales al comparar los resultados con el uso de sistema 3D *versus* 2D en cuanto a tiempo operatorio ni complicaciones postoperatorias.

**Palabras clave:** laparoscopia 3D; resultados; valoración.

## Introducción

El desarrollo de modernos sistemas ópticos 3D para cirugía laparoscópica ofrece una mejor visualización, percepción y orientación espacial intraabdominal lo que probablemente permite minimizar errores intraoperatorios y mejorar los resultados postoperatorios. Su real aporte para la ejecución de los diferentes procedimientos está en discusión. En las publicaciones que actualizan los resultados se reporta que el sistema de visualización 3D es superior al sistema 2D pues se observa un tiempo operatorio más corto, menos errores intraoperatorios, menor pérdida de sangre y una estancia hospitalaria más corta<sup>1-3</sup>.

El objetivo de este artículo es reportar las indicaciones más frecuentes, los resultados postoperatorios y la apreciación de los cirujanos con el uso de tecnología 3D en procedimientos laparoscópicos de alta complejidad.

## Materiales y Método

En nuestro hospital se dispone de técnica laparoscópica con uso de imagen 3D desde fines de 2015. Esta herramienta se puso a disposición de los cirujanos digestivos del Departamento de Cirugía y urólogos del Departamento de Urología para su uso compartido. Este estudio incluye (criterio de inclusión), el período comprendido entre enero de 2016 hasta diciembre de 2018. Se realizaron un total de 783 cirugías definidas como complejas, tanto en el Departamento de Cirugía como de Urología de nuestro Hospital. Se incluyen procedimientos en los cuales se deben efectuar resecciones de órganos mayores, que demanden disecciones muy precisas, en campos quirúrgicos de difícil acceso o en que se deba efectuar suturas intracorpóreas: acalasia de esófago, esofagectomía, hernioplastia hiatal, gastrectomía total, hepatectomía segmentaria,

pancreatectomía distal, duodenopancreatectomía, hemicolectomía, resección anterior de recto + cirugía miniinvasiva transanal (TAMIS), nefrectomía y pieloplastia (criterios de inclusión). En este estudio de cohorte, se evaluó el uso del sistema 3D usado en 155 pacientes (19,8%) en el período mencionado comparado con una serie de 628 pacientes (80,2%) operados con el sistema de visión 2D en el mismo período. Los resultados en cuanto a tiempo operatorio y complicaciones postoperatorios de la cirugía laparoscópica convencional con visión 2D se obtienen de la base de datos de nuestra ficha electrónica Ticares® y para el registro del uso del sistema 3D se ha llevado un reporte prospectivo consignando en qué tipo de cirugía se ha empleado. Todas las cirugías fueron efectuadas por el mismo equipo de cirujanos de cada subespecialidad, (esofagogástrico, hepatobiliopancreático, coloproctología y urología), todos ellos con vasta experiencia en cirugía laparoscópica avanzada. El número de pacientes operados con sistema 3D no pudo ser mayor, pues las patologías incluidas son de incidencia variable y por costo, muchos pacientes no accedieron a la tecnología evaluada (criterio de exclusión).

Para la evaluación subjetiva se efectuó una encuesta de valoración cualitativa tipo Likert a los cirujanos participantes, respecto de la opinión en los siguientes parámetros subjetivos:

1. Calidad de imagen: si permite distinción de planos de disección.
2. Tiempo operatorio: si su uso va asociado a disminución del tiempo operatorio.
3. Error intraoperatorio: si permite disminuir los posibles errores en las maniobras quirúrgicas.
4. Evolución postoperatoria.
5. Confort visual del cirujano: reporte de visión borrosa, cansancio visual, mareos, cefalea, si pudo terminar la cirugía sin problemas visuales.
6. Recomendación: si la recomendaría como mejor o mucho mejor para procedimientos específicos complejos.

## ARTÍCULO ORIGINAL

Tabla 1.

Tipo de cirugía	2016 n	2017 n	2018 n	Total
Equipo Esófago Gástrico				
Esofagectomía	2	1	3	6
Acalasia	4	3	8	15
Hernia hiatal	3	2	9	14
Refunduplicatura + Gastrectomía distal	3	3	6	12
Gastrectomía total o subtotal por cáncer	4	1	4	9
Equipo Hepato-bilio-pancreático				
Hepatectomía segmentaria	3	9	4	16
Pancreatectomía distal	2	3	2	7
Duodeno pancreatectomía	-	2	2	4
Equipo coloproctología				
Hemicolectomía	4	1	1	6
Resección anterior de recto*	8	3	6	17
Equipo de Urología				
Nefrectomía parcial	7	20	14	41
Pieloplastias	3	1	4	8
Total	43	49	63	155

\* Combinada con TAMIS (transabdominal mini invasive surgery).

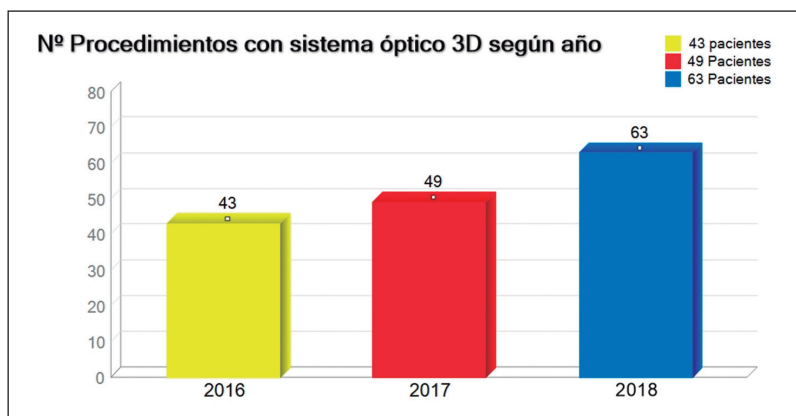


Figura 1.

Tabla 2. Evaluación subjetiva: entrevista de opinión cirujanos participantes (n = 17)

	No es mejor	No diferencia n (%)	Mejor n (%)	Mucho mejor n (%)
1. Calidad e imagen		5 (29,4)	7 (41,2)	
2. Tiempo operatorio		6 (35,3)	5 (29,4)	6 (35,3)
3. Error intraoperatorio		7 (41,2)	9 (52,9)	1 (5,9)
4. Evolución postoperatoria		11 (64,7)	6 (35,3)	
5. Confort visual		1 (5,9)	9 (52,9)	7 (41,2)
6. Recomendación		7 (41,2)	10 (58,8)	

Se otorgó un puntaje de 1 = no es mejor, 2 = sin diferencia, 3 = mejor, 4 = mucho mejor.

Como parámetros de evaluación objetiva se comparó:

1. Tiempos operatorios promedios usando 3D comparados con operaciones con imagen convencional 2D para estas mismas operaciones.
2. Complicaciones y la mortalidad postoperatoria comparando los resultados observados usando 3D con los resultados de los pacientes operados con 2D.

Se empleó estadística descriptiva, según distribución de variables. Para el análisis de significancia se realizó t de Student con un valor de significancia estadística de  $p < 0,05$ . El software empleado fue STATA 13.

## Resultados

El total de cirugías laparoscópicas H con imagen 3D es de 133, con un número progresivo en los últimos años.

En la Tabla 1 se muestran los procedimientos efectuados, todos ellos altamente demandantes desde el punto de vista de la técnica quirúrgica propiamente tal. Se observa un número importante de procedimientos por patología benigna y otras cirugías oncológicas como esofagectomía tóraco-laparoscópica, duodeno-pancreatectomía y nefrectomía, que han sido realizadas menos frecuentemente. En el 2018 hubo un incremento importante del número de cirugías efectuadas con sistema 3D (Figura 1).

La Tabla 2 presenta los resultados de la evaluación subjetiva de los cirujanos participantes en este estudio. Todos ellos con experiencia en procedimientos efectuados con técnica laparoscópica con óptica 2D y con óptica 3D. Se observa que para la calidad de imagen el 70,6% concuerda tener mejor imagen con la técnica 3D, el 64,7% refiere que se puede reducir el tiempo operatorio, el 58,8% considera que se puede reducir el error quirúrgico, un 64,7% no encuentra diferencia entre las 2 técnicas. En cuanto a evolución postoperatoria pareciera no estar influenciada por la óptica usada. El 92,1% y el 100% de los encuestados afirman que la visión del cirujano es mejor con el uso de óptica 3D y que recomendarían esta técnica para los procedimientos complejos respectivamente.

Los resultados objetivos se reflejan en la Tabla 3 comparando óptica 3D versus cirugía laparoscópica con 2D en cuanto al tiempo operatorio. En general

**Tabla 3. Evaluación objetiva: tiempo operatorio. Evolución intraoperatoria: tiempo operatorio**

Procedimiento	Tiempo operatorio (min)				p
	n	3D Promedio (rango)	n	2D Promedio (rango)	
Esofagectomía	6	240 (190-310)	69	280 (220-340)	0,1
Cardiomiectomía	15	89 (50-150)	63	105 (60-135)	0,3
Hernioplastia hiatal	14	175 (120-180)	98	139 (90-165)	0,11
Redo fundoplicatura	12	135 (125-150)	24	177 (160-186)	0,1
Gastrectomía total	9	210 (180-240)	68	266 (225-390)	0,004
Hepatectomía segmentaria	16	240 (90-450)	22	158 (102-240)	0,01
Pancreatectomía distal	7	246 (120-340)	40	217 (120-330)	0,56
Duodenopancreatectomía	4	346 (240-445)	6	365 (225-395)	0,74
Hemicolectomía	6	205 (170-240)	76	161 (70-390)	0,01
Resección anterior de recto*	17	229 (115-280)	27	279 (110-570)	0,6
Nefrectomía	41	118 (68-225)	21	204 (108-320)	0,001
Pieloplastia	8	127 (85-160)	9	224 (180-450)	0,002

\*Combinada con TAMIS (transabdominal mini invasive surgery).

**Tabla 4. Evaluación objetiva: Complicaciones postoperatorias**

Procedimiento	3D Complicaciones			2D Complicaciones			p
	n	n	%	n	n	%	
Esofagectomía	6	3	(60%)	69	18	(63,7%)	(2 fallecidos)
Cardiomiectomía	15	1	(7,6%)	25	2	(8%)	
Hernioplastia hiatal	14	2	(14,2%)	98	13	(13,2)	
Redo fundoplicatura	12	2	(16,6%)	24	2	(8,3%)	
Gastrectomía total	9	2	(25%)	68	19	(27,9%)	(2 fallecidos)
Hepatectomía segmentaria	16	1	(6,6%)	16	3	(18,7%)	(1 fallecido)
Pancreatectomía distal	7	2	(28,5%)	40	10	(25%)	
Duodenopancreatectomía	4	1	(25%)	6	3	(50%)	
Hemicolectomía	6	1	(30%)	76	9	(11,8%)	(1 fallecido)
Resección anterior de recto*	17	0		27	0		
Nefrectomía	41	0		121	6	(4,9%)	
Pieloplastia	8	0		9	0		

\*Combinada con TAMIS (transabdominal mini invasive surgery).

en esta serie nos hay diferencias sustanciales entre los 2 sistemas. Encontramos un menor tiempo operatorio (3D vs 2D) en esofagectomía, cardiomiectomía, cirugía revisional antireflujo, gastrectomía total y resección anterior de recto+TAMIS. En los procedimientos urológicos la diferencia en tiempo operatorio fue significativa.

Un mayor tiempo operatorio (2D vs 3D) se observó en hernioplastia hiatal (139 vs 175 min); en hepatectomía segmentaria (150 vs 240 min) y en

hemicolectomía (161 min vs 205 min).

Respecto a las complicaciones observadas no difieren comparando ambos grupos de pacientes operados con sistema de visión 2D o 3D, salvo en pacientes operados con reflujo recidivado y sometidos a refundoplicatura + antrectomía Y de Roux. (Tabla 4). No hubo mortalidad operatoria en la serie de pacientes en los cuales se empleó sistema 3D, pero probablemente se debe al menor número de pacientes incluidos en este grupo.

## Discusión

La cirugía laparoscópica en las últimas 3 décadas es ampliamente utilizada tanto para procedimientos rutinarios como para cirugía de mayor complejidad. Los resultados en cuanto a la evolución postoperatoria son mejores o comparables a los resultados observados con laparotomía. Sin embargo, la cirugía laparoscópica es más desafiante en comparación con la cirugía abierta, en parte porque los cirujanos deben operar mirando un monitor con visión bidimensional (2D) en un campo tridimensional (3D), lo que da como resultado la pérdida de la percepción de profundidad. Para contrarrestar este problema, se han desarrollado para laparoscopia sistemas de imagen tridimensional. Se puede suponer que en el futuro la mayoría de los sistemas incluirán laparoscopia 3D, incluyendo la robótica, pero la laparoscopia 2D no será reemplazada completamente ya que la mayoría de los procedimientos laparoscópicos más simples se pueden efectuar con esta imagen.

Los estudios actuales muestran claras ventajas de la laparoscopia 3D en comparación con el sistema 2D. En una revisión de 31 ensayos, un 71% mostró una reducción en el tiempo operatorio y el 63% mostró una reducción significativa en el error quirúrgico. Otros estudios han confirmado estos resultados, en el 60 a 69% de los casos se observó una reducción significativa en el tiempo operatorio, una disminución en los posibles errores en el procedimiento en el 77% debido a la posibilidad de una disección más segura con menos errores y un 100% reportó una mejor percepción y calidad de imagen<sup>4-10</sup>.

Si analizamos los beneficios en procedimientos puntuales, en cirugía esofágica compleja como esofagectomía, la disección de los linfonodos infracarinales y perigástricos como la preparación del tubo gástrico se ve facilitado por la mejor visualización y seguridad en las maniobras quirúrgicas. Estos son los beneficios más apreciables y pueden significar un menor tiempo operatorio según los datos actuales y los observados en experiencias previas<sup>8</sup>.

Durante la cirugía de la acalasia, en la cual nuestro grupo tiene gran experiencia<sup>11-13</sup>, el mayor aporte es la correcta identificación del plano mucoso para efectuar una miotomía segura sin apertura del lumen, ya que permite una clara separación del plano muscular del plano mucoso evitando su perforación. En grandes hernia hiatales, desde hace varios años las hemos abordado por vía laparoscópica<sup>14,15</sup>, incluso en pacientes con estómago intratorácico, muchas veces volvulado. La identificación de las estructuras con percepción de profundidad permite

evitar errores quirúrgicos como apertura de pleura y perforación de esófago<sup>16</sup>. En el grupo de pacientes operados con 3D, solo hemos incluido hernias tipo IV complejas, complicadas con vólvulo gástrico con mucho componente fibrótico difícil de disecar y de allí las diferencias en cuanto a los tiempos quirúrgicos.

Otro de los procedimientos donde hemos apreciado los beneficios de la visión 3D son las reoperaciones por falla de funduplicatura previa, ya que la fibrosis y adherencias al esófago y estómago hacen muchas veces difícil la identificación correcta de los planos de disección<sup>17,18</sup>. En la cirugía de revisión posfunduplicatura con técnica 3D el tiempo operatorio fue menor al reportado en la literatura por un grupo de experiencia en el tema. En los casos operados en nuestro equipo, nuestra conducta es adicionar una gastrectomía distal con gastroyeyunostomía en Y de Roux que es una cirugía de mayor complejidad aún.

En pacientes con cáncer gástrico, Lu et al.<sup>9</sup>, estudiaron un grupo de operados con técnica 3D *versus* 2D. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos con respecto a las características clínicas patológicas, número de disecciones de ganglios linfáticos, tiempo hasta la primera deambulacion, inicio de dieta líquida o la duración de la estadia hospitalaria postoperatoria. Las tasas de complicaciones postoperatorias de los grupos 3D y 2D fueron 18,3% y 16,1% respectivamente ( $p = 0,723$ ) y ningún paciente murió durante la estancia hospitalaria postoperatoria. Sin embargo, en el grupo 3D el tiempo de operación total y el tiempo de disección ganglionar total fueron más cortos. Se ha reportado que el número de errores en la disección y la pérdida de sangre intraoperatoria en el grupo 3D fue significativamente menor que en el grupo 2D<sup>19</sup>.

En la experiencia nuestra, el mayor valor del apoyo 3D lo encontramos en el momento de la disección ganglionar y de la ejecución de la anastomosis esófago-yeyunal.

La experiencia con otros procedimientos complejos como hepatectomía segmentaria derecha ha mostrado que el tiempo operatorio total, el tiempo de disección del pedículo y el tiempo de transección del parénquima hepático fueron significativamente más cortos en el grupo 3D, pero no hubo diferencias significativas en el tiempo de movilización hepática, hemorragia/transfusión intraoperatoria y complicaciones postoperatorias<sup>20,21</sup>.

En cirugía pancreática en nuestro país solo hay un reporte usando sistema 2D y no hay reportes usando sistema 3D<sup>22</sup>. Se han reportado los beneficios del uso de imagen 3D para la duodeno-pancreatec-

tomía y pancreatectomía distal<sup>23,24</sup>. En los pacientes sometidos a pancreatectomía distal el tiempo fue muy variable, el promedio de la actual experiencia fue menor a lo reportado por grupos expertos incluyendo una experiencia en nuestro país en los cuales se usó sistema 2D<sup>22</sup>.

En pacientes con cáncer de colon derecho y cáncer de recto operados con 3D en comparación con el grupo 2D, se ha observado un tiempo de anastomosis laparoscópica más corto y menor frecuencia de disección incorrecta ( $p < 0,05$ )<sup>25-27</sup>. En cuanto a resección anterior baja +TAMIS es difícil hacer comparaciones ya que hay muy pocos reportes al respecto.

En cirugía urológica compleja las revisiones bibliográficas basadas en un gran número de pacientes comparando sistemas laparoscópicos 3D y 2D mostraron que para nefrectomía parcial el tiempo operatorio, la pérdida de sangre estimada, el tiempo de disección y el tiempo de sutura no fueron estadísticamente significativos<sup>28-30</sup>. En pacientes con pieloplastia no mostró diferencias significativas entre los dos sistemas y en pacientes con prostatectomía radical el tiempo quirúrgico fue más corto y con menor pérdida de sangre intraoperatoria con el sistema laparoscópico 3D ( $p = 0,001$ ). De estos resultados se desprende que la laparoscopia 3D mejora principalmente la profundidad de la percepción y mejor visibilidad, lo cual es muy importante para algunas cirugías urológicas complejas como la nefrectomía parcial, la pieloplastia y la prostatectomía radical. En la experiencia del grupo urológico de nuestro

hospital el ahorro de tiempo quirúrgico tiempo total con técnica 3D *versus* 2D fue significativo. No se han efectuado prostatectomías radicales en esta casuística.

Las limitaciones de este estudio el escaso número en algunos procedimientos de la serie actual con sistema 3D.

## Conclusiones

En base a estos hallazgos, la laparoscopia 3D posee una buena valoración por los cirujanos que la emplearon, principalmente en calidad de imagen, reducción del tiempo operatorio y confort del cirujano en comparación con la laparoscopia 2D convencional.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Este estudio ha sido efectuado de acuerdo a las normas éticas de nuestro hospital y de acuerdo a la declaración de Helsinki.

**Conflicto de intereses:** Ninguno.

## Anexo 1. Cirujanos participantes

Departamento de Cirugía:
Cirugía Digestiva: Italo Braghetto, Jaime Castillo, Enrique Lanzarini, Juan Carlos Díaz, Maher Musleh, Manuel Figueroa Giralt, Omar Orellana.
Coloproctología: Mario Abedrapo, Rodrigo Azolas, José Luis Llanos, Mauricio Díaz, Antonella Sanguinetti.
Urología: Fernando Marchant, Rodrigo Ledezma, Juan Pablo Hidalgo, Juan Carlos Román, Tomas Olmedo, Raúl Valdebenito, Pablo Díaz, Francisco Moya.
Agradecimientos: A las enfermeras Srtas. Verónica Salinas, Claudia Miranda, Solange Cortez y Srta. Carmen Larenas, secretaria, por la ayuda en el registro de datos.

## Referencias

- Liang H, Liang W, Lei Z, Liu Z, Wang W, He J, et al. Three-Dimensional *versus* Two-Dimensional Video-Assisted Endoscopic Surgery: A Meta-analysis of Clinical Data. *World J Surg.* 2018 Jun 26. doi: 10.1007/s00268-018-4681-z. [Epub ahead of print].
- Vettoretto N, Foglia E, Ferrario L, Arezzo A, Cirocchi R, Cocorullo G, et al. Why laparoscopists may opt for three-dimensional view: a summary of the full HTA report on 3D *versus* 2D laparoscopy by S.I.C.E. (Società Italiana di Chirurgia

## ARTÍCULO ORIGINAL

- Endoscopica e Nuove Tecnologie). Surg Endosc. 2018;32:2986-93.
3. Patankar SB, Padasalagi GR. Three-dimensional *versus* two-dimensional laparoscopy in urology: A randomized study. Indian J Urol. 2017;33:226-9.
  4. Sørensen SM, Savran MM, Konge L, Bjerrum F. Three-dimensional *versus* two-dimensional vision in laparoscopy: a systematic review. Surg Endosc. 2016;30:11-23.
  5. Buia A, Farkas S. 3 D laparoscopy *versus* 2 D laparoscopy: An up to date evaluation. Chirurg. 2018 Aug 3. doi: 10.1007/s00104-018-0693-3. [Epub ahead of print].
  6. Fergo C, Burcharth J, Pommergaard HC, Kildebro N, Rosenberg J. Three-dimensional laparoscopy vs 2-dimensional laparoscopy with high-definition technology for abdominal surgery: a systematic review. Am J Surg. 2017;213:159-70.
  7. Komaei I, Navarra G, Currò G. Three-Dimensional *versus* Two-Dimensional Laparoscopic Cholecystectomy: A Systematic Review. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2017;27:790-4.
  8. van der Kaaij RT, van Sandick JW, van der Peet DL, Buma SA, Hartemink KJ. First Experience with Three-Dimensional Thoracoscopic Laparoscopy in Esophageal Cancer Surgery. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2016;26:773-7.
  9. Lu J, Zheng CH, Zheng HL, Li P, Xie JW, Wang JB, et al. Randomized, controlled trial comparing clinical outcomes of 3D and 2D laparoscopic surgery for gastric cancer: an interim report. Surg Endosc. 2017;31:2939-45.
  10. Itatani Y, Obama K, Nishigori T, Ganeko R, Tsunoda S, Hosogi H, et al. Three-dimensional Stereoscopic Visualization Shortens Operative Time in Laparoscopic Gastrectomy for Gastric Cancer. Sci Rep. 2019;11:4108-10.
  11. Braghetto I, Csendes A, Burdiles P, Korn O, Valera JM. Current management of achalasia of the esophagus: critical review and clinical experience. Rev Med Chile 2002;130:1055-66.
  12. Braghetto I, Korn O, Valladares H, Rodríguez A, Debandi A, Brunet L. Laparoscopic anterior cardiomyotomy plus anterior Dor fundoplication without division of lateral and posterior periesophageal anatomic structures for treatment of achalasia of the esophagus. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2007;17:369-74.
  13. Csendes A, Braghetto I, Burdiles P, Korn O. Tratamiento quirúrgico de la acalasia esofágica: experiencia en 328 pacientes. Rev Chil Cir. 2012;64:46-51.
  14. Braghetto I, Korn O, Csendes A, Burdiles P, Valladares H, Brunet L. Postoperative results after laparoscopic approach for treatment of large hiatal hernias: is mesh always needed? Is the addition of an antireflux procedure necessary? Int Surg. 2010;95:80-3.
  15. Braghetto I, Csendes A, Korn O, Musleh M, Lanzarini E, Saure A, et al. Hiatal hernias: why and how should they be surgically treated. Cir Esp. 2013;91:438-43.
  16. Leon P, Rivellini R, Giudici F, Sciuto A, Pirozzi F, Corcione F. 3D Vision Provides Shorter Operative Time and More Accurate Intraoperative Surgical Performance in Laparoscopic Hiatal Hernia Repair Compared With 2D Vision. Surg Innov. 2017;24:155-61.
  17. Furnée EJ, Draaisma WA, Broeders IA, Gooszen HG. Surgical reintervention after failed antireflux surgery: a systematic review of the literature. J Gastrointest Surg. 2009;13:1539-49.
  18. Braghetto I, Korn O, Figueroa M, Mandiola C, Burgos AM. Failed Nissen fundoplication: conversión to Toupet fundoplication plus Roux-en-Y distal gastrectomy. International surgical Society, WCS, Krakow, 2019 Abstract book
  19. Allieti R, Nardi M Jr, Brachet-Contul R, Millo P, Fabozzi M, Cornaglia S, et al. Laparoscopic gastrectomy for treatment of advanced gastric cancer: preliminary experience on 38 cases. Minerva Chir. 2009;64:445-56.
  20. Ishizawa T, Gumbs AA, Kokudo N, Gayet B. Laparoscopic segmentectomy of the liver: from segment I to VIII. Ann Surg. 2012;256:959-64.
  21. Kawai T, Goumarat C, Jeune F, Komatsu S, Soubrane O, Scatton O. 3D vision and maintenance of stable pneumoperitoneum: a new step in the development of laparoscopic right hepatectomy. Surg Endosc. 2018;32:3706-12.
  22. Jarufe N, Soto P, Ahumada V, Pacheco S, Salinas J, Galindo J, et al. Laparoscopic *versus* open pancreatotomy: comparative analysis of clinical outcome at single institution. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2018;28:62-6.
  23. Yamamoto M, Zaima M, Yamamoto H, Harada H, Kawamura J, Yamada M, et al. New laparoscopic procedure for left-sided pancreatic cancer-artery-first approach laparoscopic RAMPS using 3D technique. World J Surg Oncol. 2017;15:213.
  24. Jun E, Alshahrani AA, Song KB, Hwang DW, Lee JH, Shin SH, et al. Validation and Verification of Three-dimensional Systems in laparoscopic distal pancreatectomy. Anticancer Res. 2019;39:867-74.
  25. Ji F, Fang X, Fei B. Comparative study of 3D and 2D laparoscopic surgery for gastrointestinal tumors. Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi. 2017;20:509-13.
  26. Scotton G, Contardo T, Zerbinati A, Tosati SM, Orsini C, Morpurgo E. From laparoscopic Right colectomy with extracorporeal anastomosis to Robot-Assisted intracorporeal anastomosis to totally robotic right colectomy for cancer: the evolution of robotic multiquadrant abdominal surgery: J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2018 Aug 17. doi: 10.1089/lap.2017.0693. [Epub ahead of print].
  27. Hüschler CG, Lirici MM. Trans anal total mesorectal excision : pneumodissection of retroperitoneal structures eases laparoscopic rectal resection. Dis Colon Rectum 2017;60:1109-12.
  28. Nguyen DH, Nguyen BH, Van Nong H, Tran TH. Three-dimensional laparoscopy in urology: initial experience after 100 cases. Asian J Surg. 2018;may25;pii1015-9584(18)30026-5doi
  29. Dirie NI, Wang Q, Wang S. Two dimensional *versus* 3-Dimensional laparoscopic systems in Urology: a systematic review and metaanalysis. J Endourology 2018;38:781-90.
  30. Bertolo R, Checcucci E, Amparore D, Autorino R, Breda A, Ramirez-Backhaus M, et al. Current status of 3D laparoscopy in urology: systematic review and cumulative analysis. J Endourol. 2018 Aug 1. doi: 10.1089/end.2018.0374. [Epub ahead of print].