

Duodenopancreatectomía cefálica robótica versus abierta. Revisión sistemática

Robotic versus open pancreaticoduodenectomy. Systematic review

Volumen 42 | N° 2 | Agosto 2024

Fecha de recepción: 02/05/2024

Fecha de aprobación: 09/06/2024

Fecha publicación: 06/08/2024

<https://doi.org/10.18537/RFCM.42.02.09>

1. Médico, Especialista en Cirugía General. Universidad de Cuenca. Guayaquil-Guayas-Ecuador
2. Médico, Especialista de Primer Grado en Genética Clínica. Universidad de Cuenca. Cuenca-Azuay-Ecuador.
3. Licenciado en Ciencias de la Educación en la Especialidad de Filosofía Sociología y Economía, Magíster en Antropología. Universidad de Cuenca. Cuenca-Azuay-Ecuador
4. Médica, Ph. D. Salud Pública. Universidad de Cuenca. Cuenca-Azuay-Ecuador

Revisión
sistemática

Systematic
review

<https://orcid.org/0000-0002-8520-033X>

Correspondencia:
crstian.aspiazu@ucuenca.edu.ec

Dirección:
Urbanización Belohorizonte Mz 320
V 21

Código postal:
090901

Celular:
0992779078

Guayaquil-Ecuador

Membrete bibliográfico

Aspiazu C, Pozo J, Freire P, Gómez A. Duodenopancreatectomía cefálica robótica versus abierta. Revisión sistemática. Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca, 2024(42)2:75-85. doi: 10.18537/RFCM.42.02.09

Aspiazu Briones, Crstian Gonzalo¹; Pozo Palacios, Juan Carlos²; Freire Valdiviezo, Paulo Andrés³; Gómez Ayora, Andrea Ximena⁴

Resumen

Introducción: la presente revisión sistemática compara la duodenopancreatectomía cefálica (DPC) robótica con la abierta, evaluando resultados intra y postoperatorios, así como morbimortalidad.

Objetivos: comparar los resultados clínicos de la duodenopancreatectomía cefálica robótica con la abierta.

Metodología: revisión sistemática de estudios comparativos de duodenopancreatectomía cefálica robótica (DPCR) y la duodenopancreatectomía cefálica abierta (DPCA) publicados desde el año 2003 hasta el 2023.

Resultados: 20 estudios comparativos observacionales no aleatorizados que incluyeron 27 247 pacientes, cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, con 3 672 DPCR y 27 247 DPC abiertas. La DPCR se asoció con menor pérdidas hemáticas (WMD $-167,81$, IC 95 % $-2,63 -98,83$, $p < 0,00001$), transfusión (OR 0,52, IC 95 % $0,34 - 0,79$, $p = 0,002$), resección vascular (OR 0,58, IC 95 % $0,42 - 0,80$, $p = 0,001$), estancia hospitalaria (WMD $-2,19$, IC 95 % $-368, -0,69$, $p = 0,004$), fístula pancreática postoperatoria (OR 0,81, IC 95 % $0,69 - 0,94$, $p = 0,006$), infección de sitio operatorio (OR 0,26, IC 95 % $0,17 - 0,41$, $p < 0,00001$), mortalidad (OR 0,72, IC 95 % $0,57 - 0,91$, $p = 0,006$), y mortalidad a los 90 días (OR 0,72, IC 95 % $0,55 - 0,93$, $p = 0,01$) en comparación con la DPC. No hubo diferencias estadísticamente significativas en disección ganglionar, resección R0, absceso abdominal, fístula biliar, retraso del vaciamiento gástrico, hemorragia postoperatoria, re operaciones, morbilidad, mortalidad a los 30 días.

Conclusiones: la DPCR es segura y favorable en términos de mortalidad comparado con la cirugía abierta; sin embargo, se necesitan un número mayor de ensayos clínicos aleatorizados con alta calidad metodológica.

Palabras clave: páncreas, pancreatoduodenectomía, procedimientos quirúrgicos robotizados, revisión sistemática.

Abstract

Background: The present study aims to compare the clinical outcomes of robotic versus open pancreaticoduodenectomy.

Methodology: A systematic literature review was performed to identify all studies evaluating the outcomes of robotic pancreaticoduodenectomy (RPD) and open pancreaticoduodenectomy (OPD) published from 2003 to 2023. Intraoperative and postoperative outcomes, as well as morbidity and mortality, were evaluated. Meta-analysis was performed.

Results: 20 non-randomized observational comparative studies involving 27 247 patients met the inclusion and exclusion criteria, with 3 672 RPD and 27 247 OPD. The RPD was associated with lower blood loss (WMD -167,81, 95 % CI -2,63,-98,83, $p < 0,00001$), transfusion (OR 0,52, 95 % CI 0,34 – 0,79, $p = 0,002$), vascular resection (OR 0,58, 95 % CI 0,42 – 0,80, $p = 0,001$), hospital stay (WMD -2,19, 95 % CI -3,68, -0,69, $p = 0,004$), postoperative pancreatic fistula (OR 0,81, 95 % CI 0,69 – 0,94, $p = 0,006$), operative site infection (OR 0,26, 95 % CI 0,17 – 0,41, $p < 0,00001$), mortality (OR 0,72, 95 % CI 0,57 – 0,91, $p = 0,006$), and 90-day mortality (OR 0,72, 95 % CI 0,55 – 0,93, $p = 0,01$) compared to OPD. There were no statistically significant differences in lymph node dissection, R0 resection, abdominal abscess, biliary fistula, delayed gastric emptying, postoperative bleeding, reoperations, morbidity, and 30-day mortality.

Conclusions: RPD is safe and favorable in terms of mortality compared to open surgery. However, randomized control trials with high methodological quality are needed.

Keywords: pancreas; pancreatoduodenectomy; robotic surgical procedures; systematic review.

Introducción

La DPC, popularmente conocida como “operación de Whipple”, es el procedimiento de elección para la resección de los tumores de la cabeza del páncreas, vía biliar terminal, duodeno y ampolla de Vater¹. La DPC es considerada una de las cirugías abdominales más complejas y demandantes², en centros de alto volumen la mortalidad postoperatoria es inferior al 5 %, sin embargo la morbilidad sigue siendo alta, entre el 45 % y el 60 %³.

El Sistema Da Vinci (Intuitive Surgical®, CA, EE UU) fue aprobado en el año 2000 por la *Food and Drug Administration* (FDA)⁴; en 2003, Giulianotti, realizó la primera DPCR⁵.

Hasta la fecha se han realizado pocas revisiones sistemáticas y meta análisis en los que se compare la DPCR vs DPC^{1,2,6-8}. A pesar de los beneficios de la cirugía laparoscópica (CL) sobre la cirugía abierta (CA), y la complejidad técnica de la DPCA, la mayoría de los cirujanos no están convencidos de los beneficios de la cirugía pancreática mínimamente invasiva (CPMI), aunque cuando se adopta la cirugía robótica (CR) la dificultad disminuye en comparación con la CL⁹.

La DPCR en comparación con la DPCLAP ofrece ventajas teóricas en destreza de instrumentos, visualización 3D y mejor ergonomía⁶. Sin embargo, no se ha podido demostrar la superioridad de la DPCR sobre la DPCA¹⁰. La mayoría de las publicaciones se han enfocado en comparar la DPCR vs DPCLAP, y existen pocas revisiones sistemáticas que comparan DPCR con DPCA, por lo que no se puede establecer conclusiones en cuanto a superioridad de una técnica en función de los resultados intra y postoperatorios^{1,2,6-8}.

El objetivo del presente trabajo es comparar los resultados de la duodenopancreatectomía cefálica robótica *versus* cirugía abierta en términos de morbimortalidad.

Metodología

Se trata de una revisión sistemática de la literatura para identificar todos los estudios comparativos de DPCR y DPCA del año 2003 al 2023, la misma que se realizó acorde a las recomendaciones de la guía PRISMA¹¹, y el Manual Cochrane para las Revisiones Sistemáticas de Intervenciones¹². El

protocolo se registró en la base Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews (PROSPERO) con el código: CRD4202344573.

Los criterios de inclusión fueron: ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes, de casos y controles, que comparen la DPCR con DPC. Los criterios de exclusión: cartas al editor, opinión de expertos, revisiones secundarias, reportes de casos, estudios sin grupo control, estudios no realizados en seres humanos, estudios que no especifiquen los criterios de inclusión, que incluyan otros tipos de pancreatectomías tales como enucleación, pancreatectomía distal, central o total.

Las bases electrónicas que se utilizaron: Scopus (2003-2023), Pubmed (2003-2023), Cochrane Library (2003-2023). Se usaron los términos: *open pancreaticoduodenectomy, robotic pancreaticoduodenectomy, robotic-assisted pancreaticoduodenectomy, pancreaticoduodenectomy, Whipple procedure, Da Vinci*. Los siguientes términos MeSH serán usados en Pubmed: *pancreaticoduodenectomy, robotics, "minimally invasive surgical procedures"*.

La estrategia de búsqueda fue la siguiente: *pancreaticoduodenectomy OR duodenopancreatectomy OR whipple procedure OR whipple operation OR whipple pancreaticoduodenectomy AND robotic surgery OR totally robotic pancreaticoduodenectomy OR robotic pancreaticoduodenectomy OR robotic whipple*.

Dos investigadores independientes revisaron los resúmenes usando el software Rayyan®. Se incluyeron estudios desde el 2003, fecha en que se reportó la primera DPCR; no hubo restricción del idioma, ni de diseño. Los datos fueron extraídos por un investigador y revisado por otros dos. La calidad metodológica se evaluó con la herramienta Cochrane¹² para riesgo de sesgos para los ensayos controlados aleatorizados.

Los siguientes datos se extrajeron de los estudios seleccionados: nombre del primer autor, país, diseño del estudio, número de pacientes, complicaciones en general, retardo de vaciamiento gástrico, re operaciones, infección de sitio operatorio, fístula pancreática, fístula biliar, hemorragia

postoperatoria, abscesos intra abdominales, mortalidad postoperatoria a los 30 y 90 días.

Para el análisis estadístico se utilizó el software Revman Web (Colaboración Cochrane). Los datos se resumieron con diferencia de media ponderada (WMD, por sus siglas en inglés) y odds ratios (OR) o risk ratio (RR), con un intervalo de confianza (CI, por sus siglas en inglés) del 95 %, para las variables continuas y categóricas respectivamente. Se usaron los modelos de efectos fijos y randomizados para calcular la combinación de los datos binarios y continuos. Se exploró la heterogeneidad con la prueba X^2 y se estableció significancia con $p < 0,05$; además, se evaluó con el estadístico I^2 , y se estableció como significativa si es mayor del 50 %. En casos de heterogeneidad, solo se reportó el modelo de efectos randomizados. Si no está disponible la desviación estándar (DE), se calcula según el Manual Cochrane de Revisiones Sistemáticas. Se utilizó el diagrama de bosque (forest plot) para la representación gráfica de los resultados.

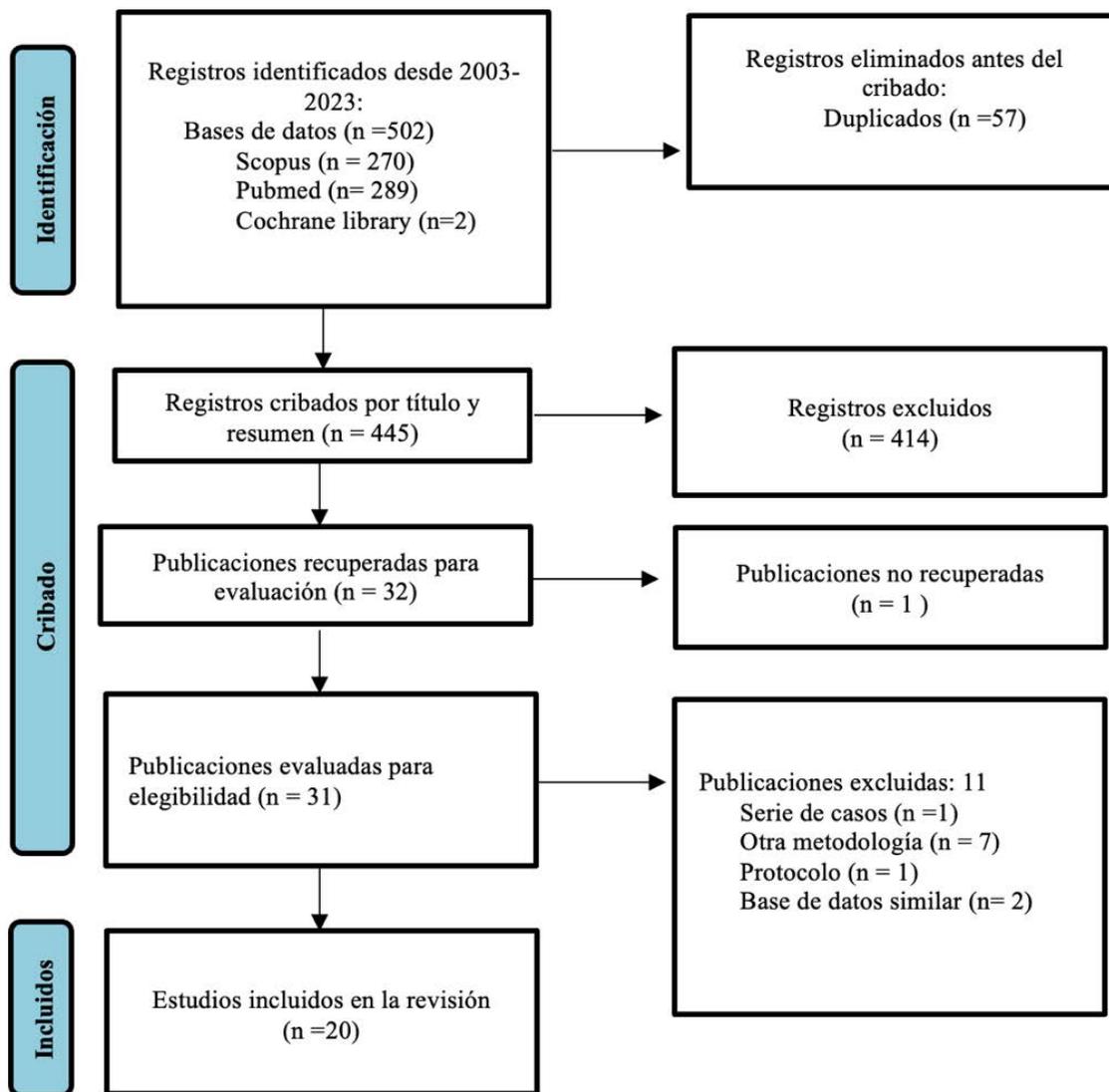


Figura 1. Diagrama de flujo de los estudios analizados e incluidos.

Resultados

En la búsqueda sistemática se identificaron 502 artículos publicados entre 2003 y 2023. Un total de 20 estudios comparativos observacionales no aleatorizados que incluyeron 27 247 pacientes, con 3 672 DPCR y 27 247 DPC abiertas, cumplieron

los criterios de inclusión y fueron incorporados a la investigación¹³⁻³². El detalle del proceso de selección y *screening* de los artículos se encuentran en la Figura 1. Las características de los estudios se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los estudios incluidos

Autor	Año	País	Nº de pacientes	Instituciones	Diseño del estudio	Periodo	Técnica robótica
			DPCR/DPC				
Baimas-George ¹³	2020	Alemania	38/38	1 hospital	Retrospectivo	2008-2019	DPCR/DPC
Baker ¹⁴	2016	Reino Unido	22/49	1 hospital	Retrospectivo	2012-2013	DPCRA/DPC
Bencini ¹⁵	2020	Alemania	44/77	1 hospital	Prospectivo	2014-2018	DPCRA/DPC
Buchs ¹⁶	2011	EE UU	44/39	1 hospital	Retrospectivo	2002-2010	DPCRA/DPC
Cai ¹⁷	2020	EE UU	460/405	1 hospital	Prospectivo	2011-2018	DPCR/DPC
Chiang ¹⁸	2021	Japón	45/13	1 hospital	Prospectivo	2015-2020	DPCRPR/DPC
Ielpo ¹⁹	2018	Italia	17/17	1 hospital	Prospectivo	2010-2017	DPCR/DPC
Kim ²⁰	2021	Alemania	153/710	1 hospital	Retrospectivo	2015-2018	DPCRA/DPC
Liu ²¹	2023	EE UU	1032/1150	7 hospitales	Retrospectivo	2012-2020	DPCR/DPC
Marino ²²	2019	Reino Unido	35/35	1 hospital	Prospectivo	2014-2016	DPCRA/DPC
McMillan ²³	2017	EE UU	185/2661	17 hospitales	Retrospectivo	2003-2015	DPCR/DPC
Mulchandani ²⁴	2022	Reino Unido	21/27	1 hospital	Retrospectivo	2016-2019	DPCR/DPC
Nassour ²⁵	2020	EE UU	626/17205	NCDB (1 500 hospitales)	Retrospectivo	2010-2016	DPCR/DPC
Nickel ²⁶	2023	EE UU	99/276	1 hospital	Prospectivo	2017-2022	DPCR/DPC
Rosemurgy ²⁷	2022	EE UU	311/210	1 hospital	Prospectivo	2012-2021	DPCR/DPC
Ryoo ²⁸	2021	Reino Unido	40/197	1 hospital	Retrospectivo	2015-2019	DPCR/DPC
Shyr ²⁹	2023	Países Bajos	101/46	1 hospital	Prospectivo	2012-2021	DPCR/DPC
Varley ³⁰	2018	Reino Unido	133/149	1 hospital	Retrospectivo	2011-2016	DPCR/DPC
Wang ³¹	2021	Alemania	49/43	1 hospital	Prospectivo	2013-2018	DPCR/DPC
Xu ³²	2022	China	217/228	5 hospitales	Retrospectivo	2014-2019	DPCR/DPC

Nota. EE UU: Estados Unidos de Norteamérica; NCDB: Base de datos nacional de cáncer, por sus siglas en inglés; DPCR: Duodenopancreatectomía cefálica robótica; DPC: Duodenopancreatectomía cefálica; DPCRA: Duodenopancreatectomía cefálica robótica asistida; DPCRPR: Duodenopancreatectomía cefálica robótica puerto reducido.

Resultados intra operatorios

En “pérdidas hemáticas” se encontraron seis estudios^{13,16,19-20,24,27}, que incluyeron a 1 622 pacientes; el WMD fue $-167,81$ (IC 95 % $-2,63, -98,83$) $p = <0,00001$, con heterogeneidad I^2 75 %. En “dissección ganglionar” se hallaron seis investigaciones^{16,19,20,25,27,29}, que incluyeron a 18 485 pacientes; el OR fue 1,75 (IC 95 % $-0,92 - 4,4$) $p = 0,20$, con heterogeneidad I^2 91 %. En “tiempo quirúrgico”, se encontraron siete publicaciones^{16,19-20,24,27-28,30}, que incluyeron a 2 058 pacientes; el WMD fue $57,82$ (IC 95 % $-8,60 - 124,24$) $p = 0,09$, con heterogeneidad I^2 98 %. En “resección R0” se encontraron nueve estudios^{18,20-22,24,27,29,31-32}, que incluyeron a 3 436 pacientes; el OR fue 1,20 (IC 95 % $0,95 - 1,51$) $p = 0,67$, con heterogeneidad I^2 0 %. En “transfusión” se encontraron nueve revisiones^{15-17,21,22,24,26,30,32}, que incluyeron a 4 475 pacientes; el OR fue 0,52 (IC 95 % $0,34 - 0,79$) $p = 0,002$, con heterogeneidad I^2 59 %. En “resección vascular” se encontraron cuatro estudios^{15,17,31-32}, con 1 523 pacientes; el OR fue 0,58 (IC 95 % $0,42 - 0,80$) $p = 0,001$, con heterogeneidad I^2 37 %.

Resultados postoperatorios

En “absceso abdominal” se encontraron tres investigaciones^{18,22,24}, que incluyeron a 176 pacientes; el OR fue 0,45 (IC 95 % $0,10 - 1,91$) $p = 0,28$, con heterogeneidad I^2 0 %. En “fístula biliar” se encontraron nueve estudios^{14,16,21-22,24,26,29,31-32}, que incluyeron a 3 517 pacientes; el OR fue 0,86 (IC 95 % $0,65 - 1,13$) $p = 0,28$, con heterogeneidad I^2 0 %. En “retraso del vaciamiento gástrico” se encontraron 13 publicaciones^{13-16,19,21-22,24,26,28-29,31-32}, que incluyeron a 3 978 pacientes; el OR fue 1,00 (IC 95 % $0,82 - 1,22$) $p = 0,98$, con heterogeneidad I^2 de 33 %. En la “estancia hospitalaria” se encontraron siete estudios^{16,19,20,23,25,27,29}, que incluyeron a 19 449 pacientes; el WMD fue $-2,19$ (IC 95 % $-3,68 - -0,69$) $p = 0,004$, con heterogeneidad I^2 de 71 %. En “hemorragia postoperatoria” se encontraron ocho revisiones^{13,15-16,22,24,26,29,31}, que incluyeron a 1 012 pacientes; el OR fue 1,42 (IC 95 % $0,83 - 2,43$) $p = 0,20$, con heterogeneidad I^2 de 0 %. En “fístula pancreática” postoperatoria se encontraron 18 estudios^{13-24,26,28-32} que incluyeron a 6 387 pacientes; el OR fue 0,81 (IC 95 % $0,69 - 0,94$) $p = 0,006$, con heterogeneidad I^2 0 %. En “re operaciones” se encontraron nueve publicaciones^{14-17,19,21-22,26,32}, que

incluyeron a 4 250 pacientes; el OR fue 0,82 (IC 95 % $0,62 - 1,08$) $p = 0,16$, con heterogeneidad I^2 19 %. En “infección de sitio operatorio” se encontraron ocho estudios^{13-14,16,19,22,24,29-30}, que incluyeron 811 pacientes; el OR fue 0,26 (IC 95 % $0,17 - 0,41$) $p = <0,00001$, con heterogeneidad I^2 0 %.

Morbilidad y mortalidad

En “morbilidad” se encontraron 15 investigaciones^{14-16,18-23,26-28,30-32}, que incluyeron a 5 736 pacientes; el OR fue 0,88 (IC 95 % $0,77 - 1,02$) $p = 0,08$, con heterogeneidad I^2 0 % (Figura 2). En “mortalidad” se encontraron 13 estudios^{13-18,20-22,24-27}, que incluyeron a 23 205 pacientes; el OR fue 0,72 (IC 95 % $0,57 - 0,91$) $p = 0,006$, con heterogeneidad I^2 2 %. En “mortalidad a los 30 días” se encontraron cuatro publicaciones^{18,25,28,30}, que incluyeron a 18 401 pacientes; el OR fue 0,82 (IC 95 % $0,51 - 1,34$) $p = 0,43$, con heterogeneidad I^2 0 %. En “mortalidad a los 90 días” se encontraron ocho estudios^{13,17,18,21,25-26,30,32}, que incluyeron a 22 118 pacientes; el OR fue 0,72 (IC 95 % $0,55 - 0,93$) $p = 0,01$, con heterogeneidad I^2 20 %. La evaluación de riesgo de sesgos se muestra en la Figura 2.

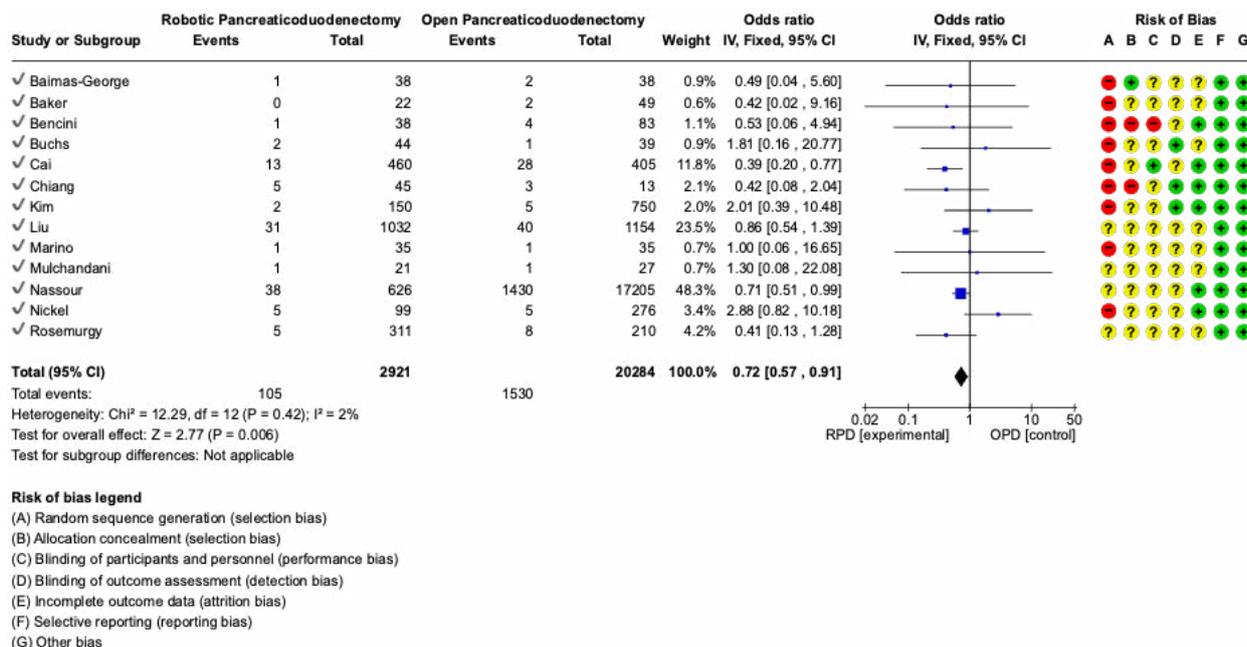


Figura 2. Mortalidad registrada.

Discusión

La cirugía robótica es una técnica aceptada, en expansión por los beneficios que ofrece en mejor ergonomía y menor curva de aprendizaje frente a la laparoscopia³³. Sin embargo, los resultados que comparan la DPCR con la técnica abierta no son concluyentes y hasta diciembre del año 2023 no se han publicado ensayos clínicos aleatorizados que comparen la técnica robótica con la abierta.

En el presente estudio, se realizó una revisión sistemática y meta análisis incluyendo investigaciones comparativas de DPC versus DPCR, con un resultado de meta análisis con 20 artículos, alcanzando 27 247 pacientes, donde se muestra que la DPCR se asoció a menor pérdidas hemáticas, transfusión sanguínea, resección vascular, estancia hospitalaria, fístula pancreática postoperatoria, infección de sitio operatorio, mortalidad general y mortalidad a los 90 días. No se encontraron diferencias en resección R0, absceso abdominal, fístula biliar, retardo de vaciamiento gástrico, hemorragia postoperatoria, re operación, morbilidad general y mortalidad a los 30 días.

Se han publicado cuatro revisiones sistemáticas y meta análisis que comparan la DPCR con DPC

abierta^{1,7-8}. Zhang y colaboradores² realizaron un meta análisis de 22 revisiones sobre 6 120 pacientes, donde encontraron que la CPMI se asoció con menor pérdidas hemáticas, transfusión, ISQ y estancia hospitalaria. La DPC abierta tuvo mejores resultados en resección R0 y se asoció a mayor estancia hospitalaria. Peng y colaboradores¹ reseñan un meta análisis de nueve investigaciones con 680 pacientes. La DPCR se asoció con menos complicaciones, ISQ y estancia hospitalaria. No hubo diferencias en el resto de variables.

Podda y colaboradores⁸, en un meta análisis de 18 estudios con 13 639 pacientes, señalan que DPCR robótica se asoció con menor riesgo de pérdidas hemáticas y mayor tiempo operatorio; no hubo diferencias en el resto de variables. Mantzavinou y colaboradores⁷ trabajaron un meta análisis de cuatro estudios con 5 090 pacientes. El objetivo fue evaluar índice terapéutico y concluyeron que la DPCR es no inferior y una alternativa segura para la DPC.

Respecto a los resultados intra operatorios, la DPCR se asocia a menor pérdidas hemáticas, al igual que los resultados de Zhang² y Podda⁸ muestran menos

resección vascular. Estos datos contrastan con los hallazgos de Zhang² que no encontró diferencias, lo cual podría deberse al tipo de selección de los casos para el grupo robótico se eviten los pacientes con tumoraciones que tengan compromiso vascular. Respecto a disección ganglionar, tiempo quirúrgico, resección R0, transfusión sanguínea los resultados son heterogéneos, probablemente por las características de los estudios comparativos incluidos en las distintas revisiones sistemáticas.

En cuanto a resultados postoperatorios, no se encontraron suficientes datos para contrastar el absceso abdominal y la hemorragia postoperatoria, los mismos que son similares a los meta análisis previos en fístula biliar, retardo del vaciamiento gástrico, estancia hospitalaria, re operación e infección de sitio quirúrgico. En relación con fístula pancreática, lo obtenido en esta investigación no difiere de las revisiones sistemáticas previas^{1-2,8} con menor fístula pancreática para el grupo DPCR. Se han descrito factores de riesgo para fístula pancreática: páncreas de consistencia blanda, conducto de Wirsung <3 cm, la localización del tumor y la administración de vasopresores³⁴.

En cuanto a mortalidad, los datos presentados no se asemejan con las revisiones sistemáticas previas^{1-2,8} de menor mortalidad general para el grupo DPCR. Esto puede deberse a la experiencia ganada en el perfeccionamiento de la técnica robótica, la superación de la curva de aprendizaje y la expansión global de las nuevas técnicas. El consenso y la guía de Miami recomiendan un volumen de 20 procedimientos por año y por instituto para obtener resultados seguros³⁵. Mantzavinou y colaboradores⁴ reportaron una mortalidad a los 30 días menor para el grupo DPCR.

Un aspecto poco considerado en los estudios comparativos de DPCR *versus* DPC, es el económico; a pesar de las ventajas de la DPCR, este procedimiento es más costoso comparado con la DPC. Mantzavinou y colaboradores⁷ reportaron costos >\$18 000 para DPCR comparados con DPC.

El presente estudio tiene varias limitaciones: hasta la fecha de corte de la revisión sistemática y meta análisis, ninguno de los estudios fue un ensayo clínico aleatorizado. Existe variabilidad de los reportes analizados, dispersión de los datos, y sesgo de selección para la asignación

de los pacientes. La gran mayoría comparaba un grupo reducido de cirujanos entrenados en cirugía robótica. En relación con los resultados obtenidos en la revisión sistemática, parecería que las dos técnicas (robótica y abierta) se modifican con el tiempo; esto podría ser debido a las mejoras tecnológicas y la superación de la curva de aprendizaje de la cirugía robótica.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, la DPCR es segura y favorable en términos de mortalidad comparado con la cirugía abierta. Sin embargo, las limitaciones de los estudios incluidos no permiten llegar a conclusiones definitivas. Se necesita un mayor número de ensayos clínicos aleatorizados con alta calidad metodológica.

Aspectos bioéticos

El proyecto de investigación obtuvo la carta de exención Nro. CEISH-UC-2023-028 del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad de Cuenca.

Información de los autores

Aspiazu Briones, Cristhian Gonzalo. Médico, Especialista en Cirugía General. Universidad de Cuenca. Guayaquil-Guayas-Ecuador. **e-mail:** cristhian.aspiazu@ucuenca.edu.ec **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8520-033X>

Pozo Palacios, Juan Carlos. Médico, Especialista de Primer Grado en Genética Clínica. Universidad de Cuenca. Cuenca-Azuay-Ecuador. **e-mail:** juanc.pozop@ucuenca.edu.ec **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2774-1787>

Freire Valdiviezo, Paulo Andrés. Licenciado en Ciencias de la Educación en la Especialidad de Filosofía Sociología y Economía, Magíster en Antropología. Universidad de Cuenca. Cuenca-Azuay-Ecuador **e-mail:** paulo.freire@ucuenca.edu.ec **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-5370-0033>

Gómez Ayora, Andrea Ximena. Médica, Ph. D. Salud Pública. Universidad de Cuenca. Cuenca-Azuay-Ecuador **e-mail:** andrea.gomez@ucuenca.edu.ec **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0032-7607>

Contribución de los autores

C.A.B. Diseño de la investigación, análisis de los datos y redacción.

J.P.P. Revisión del manuscrito.

P.F.V. Revisión del manuscrito.

A.G.A. Diseño de la investigación y dirección científica

Conflicto de intereses

Los autores no presentan conflicto de intereses

Fuentes de financiamiento

La investigación fue autofinanciada

Referencias bibliográficas

- Peng L, Lin S, Li Y, Xiao W. Systematic review and meta-analysis of robotic versus open pancreaticoduodenectomy. *Surg Endosc.* 2017;31(8):3085–97. doi:10.1007/s00464-016-5371-2
- Zhang H, Wu X, Zhu F, Shen M, Tian R, Shi C, et al. Systematic review and meta-analysis of minimally invasive versus open approach for pancreaticoduodenectomy. *Surg Endosc.* 2016;30(12):5173-5184. doi:10.1007/s00464-016-4864-3
- Herrera J, Zazpe C, Sánchez P, Tarifa A, Eguaras I, Lera JM. Feasibility, Morbidity and Mortality in Two Hundred Consecutive Cases of Pancreaticogastrostomy After Pancreaticoduodenectomy. *Cir Esp.* 2019;97(9):501-509. doi:10.1016/j.cireng.2019.10.012
- Zhou J, Xiong L, Miao X, Liu J, Zou H, Wen Y. Outcome of robot-assisted pancreaticoduodenectomy during initial learning curve versus laparotomy. *Sci Rep.* 2020;10(1):9621. doi:10.1038/s41598-020-66722-2
- Giulianotti P, Coratti A, Angelini M, Sbrana F, Cecconi S, Balestracci T, et al. Robotics in General Surgery: Personal Experience in a Large Community Hospital. *Archives of Surgery.* 2003;138(7):777-784. doi:10.1001/archsurg.138.7.777
- Kamarajah S, Bundred J, Marc O, Jiao L, Manas D, Abu-Hilal M, et al. Robotic versus conventional laparoscopic pancreaticoduodenectomy a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Surgical Oncology.* 2020;46(1):6-14. doi:10.1016/j.ejso.2019.08.007
- Mantzavinou A, Uppara M, Chan J, Patel B. Robotic versus open pancreaticoduodenectomy, comparing therapeutic indexes; a systematic review. *Int J Surg.* 2022;101:106633. doi: 10.1016/j.ijso.2022.106633
- Podda M, Gerardi C, Di Saverio S, Marino M, Davies R, Pellino G, et al. Robotic-assisted versus open pancreaticoduodenectomy for patients with benign and malignant periampullary disease: a systematic review and meta-analysis of short-term outcomes. *Surg Endosc.* 2020;34(6):2390–409. doi: 10.1007/s00464-020-07460-4
- Lai E, Yang G, Tang C. Robot-assisted laparoscopic pancreaticoduodenectomy versus open pancreaticoduodenectomy—a comparative study. *Int J Surg.* 2012;10(9):475-479. doi:10.1016/j.ijso.2012.06.003
- van Hilst J, de Graaf N, Abu Hilal M, Besselink M. The Landmark Series: Minimally Invasive Pancreatic Resection. *Ann Surg Oncol.* 2021;28(3):1447-1456. doi:10.1245/s10434-020-09335-3
- Page M, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Med.* 2021;18(3):e1003583. doi:10.1371/journal.pmed.1003583
- Higgins J, Thomas J, Cumpston M, (Eds.). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3.* Cochrane, 2022. Disponible en: <https://training.cochrane.org/handbook/current>
- Baimas-George M, Watson M, Murphy K, Iannitti D, Baker E, Ocuin L, et al. Robotic

- pancreaticoduodenectomy may offer improved oncologic outcomes over open surgery: a propensity-matched single-institution study. *Surg Endosc.* 2020;34(8):3644-3649. doi:10.1007/s00464-020-07564-x
14. Baker E, Ross SW, Seshadri R, et al. Robotic pancreaticoduodenectomy: comparison of complications and cost to the open approach. *Int J Med Robot.* 2016;12(3):554-560. doi:10.1002/rcs.1688
 15. Bencini L, Tofani F, Paolini C, Vaccaro C, Checcacci P, Anecchiarico M, et al. Single-centre comparison of robotic and open pancreatoduodenectomy: a propensity score-matched study. *Surg Endosc.* 2020;34(12):5402-5412. doi:10.1007/s00464-019-07335-3
 16. Buchs N, Addeo P, Bianco F, Ayloo S, Benedetti E, Giulianotti P. Robotic versus open pancreaticoduodenectomy: a comparative study at a single institution. *World J Surg.* 2011;35(12):2739-2746. doi:10.1007/s00268-011-1276-3
 17. Cai J, Ramanathan R, Zenati M, Al-Abbas A, Hogg M, Zeh H, et al. Robotic Pancreaticoduodenectomy Is Associated with Decreased Clinically Relevant Pancreatic Fistulas: a Propensity-Matched Analysis. *J Gastrointest Surg.* 2020;24(5):1111-1118. doi:10.1007/s11605-019-04274-1
 18. Chiang C, Chiang CH, Cheng T, Chiang C, Hsieh C, Peng J, et al. Reduced-port robotic pancreaticoduodenectomy versus open pancreaticoduodenectomy: a single-surgeon experience. *Surg Today.* 2022;52(6):896-903. doi:10.1007/s00595-021-02408-0
 19. Ielpo B, Caruso R, Duran H, Diaz E, Fabra I, Malavé L, et al. Robotic versus standard open pancreatotomy: a propensity score-matched analysis comparison. *Updates Surg.* 2019;71(1):137-144. doi:10.1007/s13304-018-0529-1
 20. Kim H, Kim H, Kwon W, Han Y, Byun Y, Kang J, et al. Perioperative and oncologic outcome of robot-assisted minimally invasive (hybrid laparoscopic and robotic) pancreatoduodenectomy: based on pancreatic fistula risk score and cancer/staging matched comparison with open pancreatoduodenectomy. *Surg Endosc.* 2021;35(4):1675-1681. doi:10.1007/s00464-020-07551-2
 21. Liu Q, Zhao Z, Zhang X, Wang W, Han B, Chen X, et al. Perioperative and Oncological Outcomes of Robotic Versus Open Pancreaticoduodenectomy in Low-Risk Surgical Candidates: A Multicenter Propensity Score-Matched Study. *Ann Surg.* 2023;277(4):e864-e871. doi:10.1097/SLA.0000000000005160
 22. Marino M, Podda M, Gomez M, Fernandez C, Guarrasi D, Gomez M. Robotic-assisted versus open pancreaticoduodenectomy: the results of a case-matched comparison. *J Robot Surg.* 2020;14(3):493-502. doi:10.1007/s11701-019-01018-w
 23. McMillan M, Zureikat A, Hogg M, Kowalsky S, Zeh H, Sprys M, et al. A propensity score-matched analysis of robotic vs open pancreatoduodenectomy on incidence of pancreatic fistula. *JAMA Surg.* 2017;152(4):327-335. doi:10.1001/jamasurg.2016.4755
 24. Mulchandani J, Shetty N, Kulkarni A, Shetty S, Sadat M, Kudari A. Short-term and pathologic outcomes of robotic versus open pancreatoduodenectomy for periampullary and pancreatic head malignancy: an early experience. *J Robot Surg.* 2022;16(4):859-866. doi:10.1007/s11701-021-01309-1
 25. Nassour I, Winters S, Hoehn R, Tohme S, Adam M, Bartlett D, et al. Long-term oncologic outcomes of robotic and open pancreatotomy in a national cohort of pancreatic adenocarcinoma. *J Surg Oncol.* 2020;122(2):234-242. doi:10.1002/jso.25958
 26. Nickel F, Wise P, Müller P, Kuemmerli C, Cizmic A, Salg G, et al. Short-term Outcomes of Robotic Versus Open Pancreatoduodenectomy - Propensity Score-matched Analysis. *Ann Surg.* 2024;279(4):665-670. doi: 10.1097/SLA.0000000000005981
 27. Rosemurgy A, Ross S, Espeut A, Nguyen D, Crespo K, Cameron S, et al. Survival and Robotic

- Approach for Pancreaticoduodenectomy: A Propensity Score-Match Study. *J Am Coll Surg.* 2022;234(4):677-684. doi:10.1097/XCS.000000000000137
28. Ryoo D, Eskander M, Hamad A, Li Y, Cloyd J, Manilchuk A, et al. Mitigation of the Robotic Pancreaticoduodenectomy Learning Curve through comprehensive training. *HPB (Oxford).* 2021;23(10):1550-1556. doi:10.1016/j.hpb.2021.03.010
 29. Shyr B, Wang S, Chen S, Shyr Y, Shyr B. Surgical and survival outcomes after robotic and open pancreatoduodenectomy for ampullary cancer: A propensity score-matching comparison. *Asian J Surg.* 2024;47(2):899-904. doi: 10.1016/j.asjsur.2023.10.076
 30. Varley P, Zenati M, Klobuka A, Tobler J, Hamad A, Hogg M, et al. Does robotic pancreaticoduodenectomy improve outcomes in patients with high risk morphometric features compared to the open approach. *HPB (Oxford).* 2019;21(6):695-701. doi:10.1016/j.hpb.2018.10.016
 31. Wang W, Liu Q, Zhao ZM, et al. Comparison of robotic and open pancreaticoduodenectomy for primary nonampullary duodenal adenocarcinoma: a retrospective cohort study. *Langenbecks Arch Surg.* 2022;407(1):167-173. doi:10.1007/s00423-021-02303-9
 32. Xu S, Zhang X, Zhao G, Zhou W, Zhao Z, Hu M, et al. Robotic versus open pancreaticoduodenectomy for distal cholangiocarcinoma: a multicenter propensity score-matched study. *Surgical Endoscopy.* 2022;36(11):8237-8248. doi:10.1007/s00464-022-09271-1
 33. Jiao L, Vellaisamy R, Gall T. Robotic pancreatoduodenectomy - how I do it: tips, tricks and pitfalls to standardize the technique to reduce postoperative morbidity and mortality. *Artificial Intelligence Surgery.* 2023;3(2):98-110. doi:10.20517/ais.2023.03
 34. Bootsma B, de Wit A, Huisman D, van de Brug T, Zonderhuis B, Kazemier G, et al. Intraoperative conditions of patients undergoing pancreatoduodenectomy. *Surgical Oncology.* 2023;46:101897. doi:10.1016/j.suronc.2022.101897
 35. Jones L, Zwart M, Molenaar I, Groot-Koerkamp B, Hogg M, Hilal M, et al. Robotic Pancreatoduodenectomy: Patient Selection, Volume Criteria, and Training Programs. *Scand J Surg.* 2020;109(1):29-33. doi:10.1177/1457496920911815
 36. McGuigan A, Kelly P, Turkington R, Jones C, Coleman H, McCain R. Pancreatic cancer: A review of clinical diagnosis, epidemiology, treatment and outcomes. *WJG.* 2018;24(43):4846-4861. doi:10.3748/wjg.v24.i43.4846