Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina

Año 2025
Trabajo Final de Carrera (Tesis)

Evaluación de la Curva de Aprendizaje en la Duodenopancreatectomía Cefálica Laparoscópica

Learning Curve Assessment in Laparoscopic Cephalic Pancreaticoduodenectomy

Apellido y Nombre del Alumno:

Porta Breña Miguel Eduardo
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9103-1333
MiguelEduardo.PortaBrena@Alumnos.uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Apellido y Nombre del Tutor:

Carballo Federico Hector Enrique
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8513-4715
Fcarballopirovano@gmail.com
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Agradecimientos:

A mis padres, quienes siempre me apoyaron de manera incondicional en mi educación para ser un buen profesional y que con su experiencia de vida me dieron buenos consejos y fuerzas para seguir adelante en todos los nuevos proyectos y desafíos que se me presente en la vida.

A la Universidad Abierta Interamericana por haberme dado la oportunidad de cursar y finalizar la carrera de Medicina, por los conocimientos y experiencias vividas en la facultad que lo llevare siempre en la mente y en el corazón, por todos los docentes que pusieron tanta dedicación, esfuerzo y valoración en la enseñanza, para ser un buen profesional en la vida.

Agradezco infinitamente a mi tutor Federico Carballo quien me guio paso a paso para el desarrollo de la tesis; que con toda su experiencia, paciencia y dedicación me ayudo de manera constante a realizar y finalizar el trabajo de investigación.

Evaluación de la Curva de Aprendizaje en la Duodenopancreatectomía Cefálica Laparoscópica

Learning Curve Assessment in Laparoscopic Cephalic Pancreaticoduodenectomy

Autor: Miguel E. Porta Breña

Resumen

Introducción: *La duodenopancreatectomía cefálica laparoscópica (DPCL) se posiciona como uno de los procedimientos quirúrgicos más desafiantes en la práctica de la cirugía general. Debido a su alta complejidad técnica requiere habilidades quirúrgicas avanzadas, siendo sinónimo de un proceso de aprendizaje extenso y exigente. Es por ello que plantea retos importantes, tanto para la formación como para su ejecución.* ***Objetivo:*** *Evaluar los resultados clínicos de la DPCL y su relación con la curva de aprendizaje.* ***Materiales y métodos:*** *Este trabajo se llevó a cabo en un hospital público de Buenos Aires, durante el periodo comprendido entre enero del 2013 y mayo del año 2023. Se realizó un estudio retrospectivo, de tipo comparativo con el fin de analizar la morbimortalidad de la DPCL, acorde a la curva de aprendizaje, analizada en distintos cirujanos. Se revisaron registros médicos y archivos históricos utilizando una base de datos computarizada. Los casos se agruparon, según el grado de experiencia y aprendizaje adquirido por el cirujano actuante. Se clasificaron en tres grupos: Grupo 1 situado en el inicio de la curva de aprendizaje, el Grupo 2 en la etapa intermedia y el Grupo 3 en la etapa avanzada.* ***Resultados:*** *Los tiempos quirúrgicos obtenidos fueron de 592,8 minutos para el primer grupo, 452,4 minutos el segundo grupo y 388,9 minutos para el tercero. Las tasas de recurrencia de la patología fueron del 36,54 % para el grupo 1, 20 % para el grupo 2 y 12,73% para el grupo 3. Finalmente, la mortalidad quirúrgica asociada fue de 48.08 % para el Grupo 1, del 16.67 % para el Grupo 2 y 18.18 % para el Grupo 3.* ***Conclusión****: Según lo analizado en este estudio, se demostró que la curva de aprendizaje tiene un impacto inversamente proporcional en la mortalidad asociada. La experiencia quirúrgica acumulada en la realización de DPCL impacta favorablemente ya que reduce el tiempo quirúrgico y la mortalidad asociada, demostrando que dicho procedimiento debería realizarse en centros de alto volumen, donde la experiencia del cirujano garantiza los mejores resultados.*

Palabra clave: *Cirugía Laparoscópica; Curva de Aprendizaje; Pancreaticoduodenectomía, Complicaciones, Mortalidad.*

Abstract

Introduction*: Laparoscopic cephalic pancreaticoduodenectomy (LCPD) is one of the most challenging surgical procedures in general surgery. Due to its high technical complexity, it requires advanced surgical skills and is synonymous with an extensive and demanding learning process. Therefore, it poses significant challenges for both training and performance.* ***Objective:*** *To evaluate the clinical outcomes of LCPD and their relationship to the learning curve.* ***Materials and methods:*** *This study was conducted in a public hospital in Buenos Aires, from January 2013 to May 2023. A retrospective, comparative study was conducted to analyze the morbidity and mortality of PLND according to the learning curve in different surgeons. Medical records and historical archives were reviewed using a computerized database. Cases were grouped according to the level of experience and learning acquired by the attending surgeon. They were classified into three groups: Group 1 at the beginning of the learning curve; Group 2 at the intermediate stage; and Group 3 at the advanced stage.* ***Results:*** *Surgical times were 592.8 minutes for the first group, 452.4 minutes for the second group, and 388.9 minutes for the third. The recurrence rates of the pathology were 36.54% for group 1, 20% for group 2, and 12.73% for group 3. Finally, the associated surgical mortality was 48.08% for group 1, 16.67% for group 2, and 18.18% for group 3.* ***Conclusion:*** *Based on the analysis in this study, it was demonstrated that the learning curve has an inversely proportional impact on associated mortality. The surgical experience accumulated in performing PLND has a favorable impact, as it reduces surgical time and associated mortality, demonstrating that this procedure should be performed in high-volume centers, where the surgeon's experience guarantees the best results.*

Keyword: *Laparoscopic Surgery; Learning Curve; Pancreaticoduodenectomy; Complications; Mortality.*

INTRODUCCION:

La duodenopancreatectomía cefálica laparoscópica (DPCL) es un procedimiento técnicamente demandante. El mismo, representa un reto técnico para el cirujano debido a su complejidad tanto en la resección como en la reconstrucción de la anatomía remanente (1). Esta técnica se utiliza comúnmente en el tratamiento de tumores malignos en la cabeza del páncreas, así como en ciertos casos de neoplasias de vesícula biliar, vías biliares y duodeno. Hoy en día, se presenta como una opción menos invasiva en comparación con la cirugía abierta tradicional. Aunque la cirugía laparoscópica tiene el potencial de ofrecer beneficios como una reducción del dolor postoperatorio, un menor riesgo de infecciones posquirúrgicas y una recuperación más rápida, su aplicación aún no es ampliamente difundida debido a varios factores técnicos y logísticos (2). En particular, la complejidad del procedimiento y los riesgos asociados, junto con las habilidades especializadas que requiere la laparoscopia, limitan su uso.

La DPCL es una cirugía compleja, y compartir las experiencias llevadas a cabo en diferentes centros con gran volumen de pacientes, es crucial para comprender su viabilidad y mejorar los resultados. Asimismo, los centros con mayor experiencia han desarrollado mejores protocolos, y sus equipos de trabajo presentan un alto grado de entrenamiento. En su conjunto, se reduce la curva de aprendizaje y mejora los resultados, permitiendo una implementación más segura y efectiva de la DPCL. A pesar de sus ventajas sobre la cirugía abierta, su uso no es generalizado debido a su gran complejidad. Por lo mencionado previamente, se cree que la experiencia obtenida en centros especializados es clave para su adopción futura, y por ello, se ha decidido analizar el impacto de la curva de aprendizaje de la DPCL (3).

OBJETIVO:

Evaluar los resultados clínicos de la DPCL y su relación con la curva de aprendizaje.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Para realizar este trabajo, se llevó a cabo un estudio retrospectivo comparativo a partir de la selección de una muestra de casos que requirieron DPCL. Las mismas fueron realizadas por 5 cirujanos, en un hospital público de la provincia de Buenos Aires, durante el periodo comprendido entre enero de 2013 y mayo de 2023.

La información fue obtenida a partir de una base de datos institucional. Posteriormente, se revisaron los registros médicos, excluyendo casos con información incompleta o intervenciones no laparoscópicas. Finalmente, se analizó el impacto de la curva de aprendizaje en los resultados quirúrgicos, se compararon los tiempos quirúrgicos, y además, se tuvieron en cuenta otros parámetros como la duración de la hospitalización y mortalidad.

Para un mejor análisis de los resultados, los casos clínicos fueron agrupados en tres categorías acorde a la experiencia quirúrgica adquirida de cada cirujano:

Grupo 1: 1 a 20 cirugías realizadas, correspondiente a la *primera etapa de aprendizaje*.

Grupo 2: 21 a 40 cirugías ejecutadas, considerado como *etapa de experiencia moderada*.

Grupo 3: 41 a 60 cirugías desarrolladas, correspondiente a la *fase avanzada de aprendizaje*.

RESULTADOS:

Se analizaron un total de 166 pacientes, con una edad promedio de 65 años. Previo al procedimiento quirúrgico, se realizó una evaluación integral que incluyó parámetros de laboratorio y diversas variables clínicas. Los detalles de estas mediciones se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros preoperatorios.

Variable	N°
Sexo (F/M)	92/74 = TOTAL 166
Edad (rango)	65
DBT	32
EPOC/TBQ	60
HTA	61
IAM	1
IR	3
IMC (rango)	37
ASA I-II	13-104
ASA III	16
Cirugías previas(rango)	86-15
Colangitis	34
Ictericia	55
Colestasis	33
Ca 19,9 (mediana)	29.6
Ecografía	126
TC	121
RMN	99
Ecoendoscopía	40
Biopsia prequirúrgica	64
Drenaje endoscópico	47
Drenaje percutáneo	19
Ac. Lactico(mediana)	2.2
Creatinina (mediana)	0.8
Urea (mediana)	32.5
Albúmina (mediana)	3.7

Durante el periodo analizado, se llevaron a cabo un total de 145 cirugías laparoscópicas, las cuales manifestaron diferentes variables operatorias (Tabla 2). Además, al concluir cada procedimiento, se evaluaron los parámetros postoperatorios, las complicaciones manifestadas y los casos de mortalidad observados en cada paciente (Tabla 3).

Tabla 2. Variables operatorias.

Variable	Laparoscópica n=145
Consistencia dura	62
Consistencia blanda/intermedia	83
Vía biliar dilatada	92
Preservación píloro	143
PYA ducto-mucosa	128
PYA intususceptada	9
Wirsung	69
Drenaje Biliar	12
Tiempo qx (mediana)	420
UGR (mediana)	0

Tabla 3. Variables postoperatorias, complicaciones y mortalidad.

AÑO	N° PACIENTES n=145	FÍSTULA GRADO A	FÍSTULA GRADO B/C	RVG	HEMORRAGIA	FÍSTULA BILIAR	DEHISCENCIA DYA	PACIENTES CON MAS DE UNA COMPLICACIÓN	REOPERACIÓN	MORTALIDAD ANTES DE LOS 30 DÍAS
2013	3	NO	NO	1	1	1	NO	1	2	NO
2014	3	1	1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2015	7	1	NO	3	NO	1	1	2	1	NO
2016	14	1	2	NO	NO	NO	0	NO	2	NO
2017	21	6	3	3	NO	1	2	2	7	NO
2018	19	5	3	6	3	3	2	7	7	2
2019	15	3	1	2	1	1	NO	NO	2	1
2020	15	3	1	3	NO	5	2	4	5	NO
2021	17	7	NO	3	4	2	1	3	5	NO
2022	21	10	3	3	3	2	1	5	7	1
2023	10	3	1	2	NO	2	NO	2	3	NO

PREVALENCIA DE LOS DIAGNÓSTICOS EN CADA GRUPO

Al evaluar las patologías que condujeron a los pacientes a la realización de DPCL, se observó que en el:

Grupo 1: El diagnóstico más común, fue el desarrollo de adenocarcinoma.

Grupo 2: La patología predominante fue adenocarcinoma.

Grupo 3: En este grupo, la categoría "Otros" fue la más frecuente, abarcando diversas condiciones clínicas (tumores neuroendocrinos, neoplasia mucinosa papilar intraductal -IPMN-, tumor de Frantz, tumores quísticos de páncreas, entre otros).

DURACION DEL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Grupo	Tiempo quirúrgico (min)
1	592.8571
2	452.4615
3	388.913

RECURRENCIA DE ENFERMEDAD POR TIEMPO QUIRÚRGICO

Otro de los parámetros evaluados, fue la recurrencia de la enfermedad. Los resultados arrojados fueron los siguientes:

Grupo 1: El porcentaje de recurrencia fue de 12,73 %.

Grupo 2: El porcentaje de recurrencia en el grupo intermedio fue del 20 %.

Grupo 3: El 36,54 % de los pacientes manifestó signos de recurrencia de la enfermedad.

MORTALIDAD

La mortalidad quirúrgica asociada fue de 48,08 % para el Grupo 1, del 16,67 % para el Grupo 2 y 18,18 % para el Grupo 3. Al analizar la incidencia de mortalidad en los pacientes evaluados, se observó que durante el período estudiado, fallecieron 4 pacientes tras someterse a este procedimiento quirúrgico. En 2018, se registraron 2 muertes postoperatorias asociadas a DPCL. El primer caso correspondió a un hombre de 60 años diagnosticado con adenocarcinoma de páncreas, quien sufrió un shock hipovolémico y falleció debido a una falla multiorgánica. Mientras que el segundo caso, fue el de una mujer de 65 años con insuficiencia renal y complicaciones derivadas de la diálisis, que desarrolló múltiples dehiscencias anastomóticas

y falleció a los 23 días postoperatorios. Además, en 2019 y 2022, 2 pacientes fallecieron por shock hipovolémico y sangrado intraabdominal tras cirugía laparoscópica.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio permitieron evaluar la influencia de la experiencia práctica en la realización de la DPCL en un hospital público de la provincia de Buenos Aires. La DPCL es un procedimiento quirúrgico de alta complejidad que demanda una curva de aprendizaje extensa. En este sentido, se ha debatido si debe ser realizada exclusivamente en centros de alto volumen en cirugía pancreática y por cirujanos con amplia experiencia (4). Aunque las técnicas laparoscópicas han ganado mayor aceptación debido a su menor invasividad y potenciales beneficios postoperatorios.

La división de los pacientes en grupos según la etapa de aprendizaje quirúrgico realizada en este trabajo, permitió un análisis focalizado de la relación entre la experiencia del equipo médico y los resultados quirúrgicos. Se ha observado que en los Grupos 1 y 2 predominó el adenocarcinoma. A su vez, en el Grupo 3, la categoría "Otros" fue la más representativa, con diversas condiciones clínicas.

El tiempo operatorio es un indicador clave en cirugía, ya que influye en múltiples aspectos del procedimiento y en la evolución del paciente. Un tiempo quirúrgico prolongado puede aumentar el riesgo de complicaciones, como infecciones, tromboembolismo o pérdida sanguínea excesiva. Por otro lado, un tiempo demasiado corto podría indicar una ejecución apresurada, con potencial impacto en la calidad de la técnica. Estudios han demostrado que la experiencia quirúrgica no solo optimiza el tiempo de operación, sino que también reduce la tasa de complicaciones y mejora los resultados postoperatorios. Es por eso que en muchas instituciones se analiza el tiempo operatorio como un parámetro indirecto del nivel de entrenamiento y de la seguridad del procedimiento. En relación a esto, Mazzola y colaboradores analizaron tres grupos de cirujanos y compararon los tiempos operatorios que demandó cada procedimiento a cargo de ellos (5). Los resultados demostraron que los grupos con mayor experiencia presentaron tiempos más cortos que el de menor experiencia, arrojando valores de 588,17 y 534,72, vs. 541,13 min. Esto presenta similitudes con los hallazgos en nuestro estudio, donde se demostró que el Grupo 1 presentó un tiempo quirúrgico promedio de 592.86 min, superior al del Grupo 2 (452.46 min) y al del Grupo 3 (388.91 min). La reducción progresiva del tiempo operatorio en los grupos más avanzados refleja una mayor eficiencia quirúrgica con la acumulación de experiencia. Además, la incorporación de avances tecnológicos en la etapa final del aprendizaje favoreció la optimización del procedimiento. Sin embargo, la duración de la cirugía también se vio influenciada por las comorbilidades de los pacientes. Aquellos con enfermedades subyacentes requirieron procedimientos más complejos, lo que prolongó la cirugía. Esto puede deberse a que en las primeras etapas, los pacientes fueron seleccionados. Por ello, se vio reflejada en la disminución del tiempo operatorio entre el Grupo 1 y 2; sin embargo, en el Grupo 3 no se visualiza esa reducción porque se operaron pacientes y patologías más complejas, tales como tumores neuroendocrinos, neoplasia mucinosa papilar intraductal -IPMN-, tumor de Frantz, tumores quísticos de páncreas, entre otros. Asimismo, estudios previos, como el de Heng et al. (2024), han demostrado que tras 35 casos, los cirujanos superan la fase inicial de aprendizaje con mejoras significativas en el tiempo operatorio, la pérdida sanguínea y la tasa de complicaciones graves (6). Por su parte, Mirrielees (2020) identificó al vaciamiento gástrico retardado (DGE) y la fístula pancreática postoperatoria (POPF) como las complicaciones más impactantes, con consecuencias en la prolongación de la hospitalización, la mortalidad y los reingresos (7).

La curva de aprendizaje es un factor determinante en los resultados quirúrgicos. Wang (2021) y Taoyuan (2022) señalan que los cirujanos con mayor experiencia presentan tasas de mortalidad y morbilidad significativamente más bajas (8,9). En nuestro estudio, la recurrencia de la enfermedad aumentó con el tiempo quirúrgico: en el grupo con cirugías de menor duración, el 12,73 % de los pacientes presentó recurrencia, mientras que en los grupos de tiempos medios y largos las tasas fueron del 20 % y 36,54 %, respectivamente. Este hallazgo sugiere que procedimientos más prolongados podrían estar asociados a una mayor complejidad del caso o a un peor estado de salud del paciente.

En cuanto a la mortalidad, nuestros hallazgos subrayan la importancia de una evaluación prequirúrgica rigurosa y un manejo postoperatorio adecuado, especialmente en pacientes con comorbilidades. Wang et al. (2021) reportaron una mortalidad del 5,93 % a los 90 días (8), mientras que Yin Taoyuan (2022) observó una disminución en la incidencia de complicaciones graves conforme los cirujanos avanzaban en la curva de aprendizaje (9). No obstante, Cuschieri et al. (1996) cuestionaron la reproducibilidad de la DPCL debido a su alta morbilidad, a pesar de mejoras en la mortalidad (10).

Por otro lado, Qingbo (2021) comparó la DPCL con la pancreatoduodenectomía abierta (OPD) y encontró beneficios como una mayor tasa de resección, menor infección de la herida y reducción en la pérdida sanguínea, sin diferencias significativas en morbi-mortalidad (11). Sin embargo, Chopinet (2018) observó que, aunque la DPCL presenta menor sangrado intraoperatorio, las complicaciones postoperatorias graves siguen siendo un desafío (12). Tee (2015) confirmó que DGE y POPF tienen un mayor impacto en los resultados clínicos y en el uso de recursos hospitalarios, mientras que las infecciones postoperatorias tienen u efecto menor (13).

Por lo tanto, si bien la DPCL puede ofrecer ciertas ventajas, como una menor pérdida de sangre, baja tasa de infección de heridas y estancias hospitalarias más cortas; la mortalidad y las complicaciones graves parecen estar influenciadas por la etapa de aprendizaje del cirujano.

CONCLUSIÓN

La DPCL es un procedimiento altamente demandante que requiere una curva de aprendizaje extensa para optimizar los resultados clínicos. Nuestros hallazgos indicarían que a medida que los cirujanos adquieren experiencia, se reduce el tiempo quirúrgico, y existe una disminución en la incidencia de complicaciones graves. No obstante, la presencia de comorbilidades y la complejidad del caso continúan siendo factores determinantes en la evolución postoperatoria. Asimismo, el empleo de elementos tecnológicos podría mejorar los resultados de las intervenciones.

Si bien la DPCL ofrece ventajas frente a la OPD, las complicaciones postoperatorias siguen siendo un reto, especialmente en la fase inicial del aprendizaje quirúrgico. La adecuada selección de pacientes, el uso de tecnologías avanzadas y una capacitación quirúrgica estructurada son fundamentales para mejorar los resultados y garantizar la seguridad del procedimiento.

BIOGRAFÍA

1. Curillo Balseca JG. Fase reconstructiva de la duodenopancreatectomia laparoscópica. Un desafío técnico. RECIMUNDO [Internet]. 2021 Oct 30 [cited 2025 Mar 18];5(1 (Suple)):194–201. Available from: https://scispace.com/papers/fase-reconstructiva-de-la-duodenopancreatectomia-6yw68gmvjdzp

2. Taoyuan Y, Hang Z, Min W, Renyi Q. The value and controversy of laparoscopic pancreaticoduodenectomy in the treatment of pancreatic cancer. Zhonghua Wai Ke Za Zhi [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2025 Mar 18];60 10(10):894–9. Available from: https://scispace.com/papers/the-value-and-controversy-of-laparoscopic-6na4aom7

3. Song KB, Kim SC, Lee W, Hwang DW, Lee JH, Kwon J, et al. Laparoscopic pancreaticoduodenectomy for periampullary tumors: lessons learned from 500 consecutive patients in a single center. Surg Endosc. 2020 Mar 1;34(3):1343–52.

4. ENOMOTO Y, TSUKAMOTO S, SATO A, KAKIZAKI Y, KUBOTA Y, KUMAGAI T, et al. Surgical Results of Pancreaticoduodenectomy at Our Hospital. Journal of The Japanese Association of Rural Medicine [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2025 Mar 18];71(2):88–93. Available from: https://scispace.com/papers/surgical-results-of-pancreaticoduodenectomy-at-our-hospital-17m3qe5m

5. Mazzola M, Giani A, Veronesi V, Bernasconi DP, Benedetti A, Magistro C, et al. Multidimensional evaluation of the learning curve for totally laparoscopic pancreaticoduodenectomy: a risk-adjusted cumulative summation analysis. HPB (Oxford) [Internet]. 2023 May 1 [cited 2025 Mar 23];25(5):507–17. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36872109/

6. Wang H, Gao X, Liu M, Kong X, Sun HR, Niu Z, et al. The learning curve for laparoscopic pancreaticoduodenectomy by a proficient laparoscopic surgeon: a retrospective

study at a single center. BMC Surg [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Feb 15];24(1):1–8. Available from: https://link.springer.com/articles/10.1186/s12893-023-02270-6

7. Mirrielees JA, Weber SM, Abbott DE, Greenberg CC, Minter RM, Scarborough JE. Pancreatic Fistula and Delayed Gastric Emptying Are the Highest-Impact Complications After Whipple. Journal of Surgical Research. 2020 Jun 1;250:80–7.

8. Wang H, Gao X, Liu M, Kong X, Sun H, Niu Z, et al. The learning curve for laparoscopic pancreaticoduodenectomy by a proficient laparoscopic surgeon: a retrospective study at a single center. SpringerH Wang, X Gao, M Liu, X Kong, HR Sun, Z Niu, C Ma, H Zhu, J Lu, X Zhou, H Gao, F YangBMC surgery, 2024•Springer [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Feb 16];24(1). Available from: https://link.springer.com/article/10.1186/s12893-023-02270-6

9. Yin T, Qin T, Wei K, Shen M, Zhang Z, Wen J, et al. Comparison of safety and effectiveness between laparoscopic and open pancreatoduodenectomy: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Surgery. 2022 Sep 1;105.

10. Cuschieri A. Laparoscopic Pancreatic Resections. http://dx.doi.org/101177/155335069600300104 [Internet]. 1996 Mar 1 [cited 2025 Feb 16];3(1):15–20. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/155335069600300104

11. Feng Q, Xin Z, Qiu J, Xu M. Laparoscopic vs. Open Pancreaticoduodenectomy After Learning Curve: A Systematic Review and Meta-Analysis of Single-Center Studies. Front Surg. 2021 Sep 10;8.

12. Chopinet S, Fuks D, Rinaudo M, Massol J, Gregoire E, Lamer C, et al. Postoperative Bleeding After Laparoscopic Pancreaticoduodenectomy: the Achilles' Heel? World J Surg. 2018 Apr 1;42(4):1138–46.

13. Tee MC, Croome KP, Shubert CR, Farnell MB, Truty MJ, Que FG, et al. Laparoscopic pancreatoduodenectomy does not completely mitigate increased perioperative risks in elderly patients. HPB. 2015 Oct 1;17(10):909–18.