



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA
CURSO DE ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA ONCOLÓGICA

COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS EN PACIENTES CON VARIANTES ANATÓMICAS VASCULARES
TRATADOS CON CIRUGÍA DE WHIPPLE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA DEL 2010
AL 2020

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
SUBESPECIALISTA EN CIRUGÍA ONCOLÓGICA

PRESENTA:
DR. OSCAR MAURICIO MENJIVAR RIVERA

DIRECTOR DE TESIS:
DR. ALEJANDRO EDUARDO PADILLA ROSCIANO

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

A mi esposa, padres y hermanos por su apoyo.

A mis maestros, por transmitirme su conocimiento y sobre todo, su gusto por la Oncología.

Hoja de firmas

DOCTOR
EDUARDO CERVERA CEBALLOS
DIRECTOR DE DOCENCIA
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA

DOCTOR
ÁNGEL HERRERA GÓMEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE SUBESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA

DOCTOR
ALEJANDRO EDUARDO PADILLA ROSCIANO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE GASTROCIRUGÍA ONCOLÓGICA
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA

Tabla de contenido

Hoja de firmas	1
Resumen.....	3
Introducción	5
Marco teórico	7
Anatomía vascular.....	7
Complicaciones quirúrgicas del procedimiento de Whipple	10
Complicaciones intraoperatorias	10
Complicaciones postoperatorias	11
II. Antecedentes.....	19
III. Justificación	20
IV. Pregunta de investigación.....	21
V. Objetivo.....	22
• Objetivo Primario:.....	22
• Objetivos Secundarios:	22
VI. Hipótesis.....	23
VII. Diseño metodológico	24
Tipo de estudio	24
Población, tamaño y selección de la muestra	24
Criterios de inclusión	24
Criterios de exclusión	25
Criterios de eliminación.....	25
Técnica de recolección de la información y procesamiento de los datos	25
VIII. Variables	27
XI. Resultados.....	31
X. Discusión	35
XI. Conclusión	39
XII. Referencias	40

Resumen

Antecedentes: La duodenopancreatectomía cefálica clásica con el procedimiento Kausch- Whipple, constituye la técnica de elección en el tratamiento quirúrgico de los tumores de la cabeza pancreática y los tumores periampulares, así como de lesiones tumorales de la región distal del conducto biliar y del duodeno.

La incidencia de complicaciones generales en la cirugía resectiva del páncreas oscila entre un 9 y un 17%, y la de complicaciones relacionadas con la técnica entre un 25 y un 35%, que obligan a la reintervención en un 4-9% de los casos. Las principales complicaciones postoperatorias de este procedimiento incluyen: fuga o fístula pancreática, absceso intraabdominal, fuga de bilis, hemorragia postoperatoria que requiere transfusión de sangre o reapertura, retraso de vaciado gástrico y complicaciones relacionadas con el sitio quirúrgico: como infección y dehiscencia de la herida.

Objetivo: Determinar cuáles son las principales complicaciones que presentan los pacientes con variantes anatómicas vasculares tratados con cirugía de Whipple.

Material y Métodos: Se realizó a partir de una base de datos retrospectiva obtenida de la información recolectada en el expediente electrónico (INCANET) de pacientes con diagnóstico de carcinoma de cabeza páncreas, colangio carcinoma extrahepático y carcinoma periampular tratados con procedimiento de Whipple en el Instituto Nacional de Cancerología, de marzo del 2010 a marzo del 2020. Se recolectaron las variables demográficas, se analizaron las variables para determinar cuáles son las principales complicaciones que presentan los pacientes con variantes anatómicas vasculares tratados con cirugía de Whipple. Además de describir la epidemiología de los pacientes con variantes anatómicas vasculares. Así como describir las variantes anatómicas más comunes en la población evaluada y compararlo con la población evaluada en la literatura.

Resultados: El tipo de variante anatómica de la arteria hepática según la clasificación de Michels más frecuente fue la tipo I, encontrándose en un 51.76% de los estudios analizados; seguido por el tipo III con un 16.34% de los pacientes incluidos. El tipo II representó el 12.75%; los tipos de variantes V y IX se identificaron en el 3.15% y 2.1% de los casos respectivamente. El 2.9% y 1.7 %

de los pacientes analizados están representados por los tipos VI y VIII respectivamente. Las variantes anatómicas menos frecuentemente encontradas fueron los tipos IV y VII cada uno constituyeron el 1.2% en ambos casos. No se encontró ninguna variante de tipo X o algún otro tipo de variante fuera de esta clasificación.

En cuanto a complicaciones asociadas con cirugía, se identificaron en el 65% (47 de 72) de los pacientes algún tipo de complicación. En el 15 % (7 de 47) de pacientes con reporte de complicaciones, se identificó complicaciones intra operatorias de las cuales todas fueron relacionadas a sangrado transoperatorio, el cual presentó una mediana de 1700 cc, el 85 % (39 de 47) pacientes reportó complicaciones post quirúrgicas, no se presentaron diferencias según sitio anatómico de presentación, así como la presencia o tipo de alteraciones vasculares. El tiempo de estancia hospitalaria presentó una mediana de 7 días. La mortalidad asociada al procedimiento de Whipple en este estudio fue del 12.5 % (9 de 72) pacientes

Conclusiones: El procedimiento de Whipple en presencia de una variante de la arteria hepática es factible. El diagnóstico de las variables anatómicas se hace mayoritariamente durante la cirugía. La TC y la RNM tienen una baja sensibilidad para la detección de anomalías arteriales, sin embargo en manos de cirujanos con amplia experiencia, la complejidad que supone tener una variante anatómica de la arteria hepática, no parece influir en los márgenes de resección tumoral o en las complicaciones postoperatorias.

Palabras clave: Whipple, complicaciones, alteraciones vasculares.

Introducción

Las anomalías anatómicas de la arteria hepática son habituales en la población general. Su prevalencia oscila entre el 25-45%¹. En la mayoría de las series, la variante arterial más frecuente es la arteria hepática derecha aberrante originada de la arteria mesentérica superior (AMS) seguida de la arteria hepática izquierda aberrante originada de la arteria gástrica izquierda². La existencia de una arteria hepática derecha (AHD) rama de la AMS durante la cirugía oncológica pancreática puede tener importantes implicaciones. En primer lugar, la AHD rama de la AMS tiene elevadas posibilidades de ser englobada por tumores en la cabeza del páncreas³. Es susceptible de ser lesionada durante la cirugía o por el contrario se puede comprometer la resección R0 en un intento por preservarla. De esta forma, su presencia puede implicar mayor tiempo operatorio y, consecuentemente, mayor morbimortalidad postquirúrgica⁴.

La duodenopancreatectomía cefálica (PD) clásica conocida como el procedimiento Kausch-Whipple, constituye la técnica de elección en el tratamiento quirúrgico de los tumores de la cabeza pancreática y los tumores periampulares, así como de lesiones tumorales de la región distal del conducto biliar y del duodeno.

La mortalidad postoperatoria ha disminuido con los años, y ahora se encuentra entre 0 y 5% en centros expertos⁵, este descenso en la mortalidad operatoria es multifactorial: cirujanos con mayor experiencia, capaces de realizar la intervención en menos tiempo y con menor sangrado transoperatorio, mejores cuidados pre y postoperatorios, mejor técnica anestésica y soporte nutricional adecuado⁶. Sin embargo, continúa asociándose a morbilidad que se relaciona en algunos casos con las características generales de los pacientes, tales como edad avanzada con comorbilidades asociadas, desnutrición, etc. No obstante en la mayoría de los casos la morbimortalidad está directamente relacionada con la técnica quirúrgica⁷.

La incidencia de complicaciones generales en la cirugía resectiva del páncreas oscila entre un 9 y un 17%, y la de complicaciones relacionadas con la técnica entre un 25 y un 35%, que obligan a la

reintervención en un 4-9% de los casos⁸. Las principales complicaciones postoperatorias de este procedimiento incluyen: fuga o fístula pancreática, absceso intraabdominal, fuga de bilis, hemorragia postoperatoria que requiere transfusión de sangre o reapertura, retraso de vaciado gástrico y complicaciones relacionadas con el sitio quirúrgico: como infección y dehiscencia de la herida⁹.

El Instituto Nacional de Cancerología es un centro de alto volumen para este tipo de procedimientos en México, donde se ofrece un manejo multimodal a los pacientes con esta patología y se cuenta con servicios diagnósticos con experiencia en esta patología. Identificar la asociación de la presencia de alteraciones vasculares a otros múltiples factores que aumentan la morbilidad de este procedimiento, es de importancia relevante. Por lo cual, se decidió realizar el presente estudio, donde se analizan las complicaciones quirúrgicas presentes en pacientes en quienes se realizó procedimiento de Whipple y presentaban alteraciones vasculares. Con la finalidad de ampliar la información existente al respecto, permitiendo disminuir la incidencia de complicaciones relacionadas a este tipo de procedimiento quirúrgico.

Marco teórico

Anatomía vascular

La anatomía arterial hepática descrita como normal, representa únicamente del 55 al 60 % de la población, constituida por el tronco celiaco, del cual surgen la arteria gástrica izquierda, arteria esplénica y hepática común, ésta última da origen a la arteria gastroduodenal y a la arteria hepática propia, la cual se ramifica a nivel del hilio hepático en arteria hepática derecha e izquierda¹⁰.

La arteria hepática izquierda se bifurca en las arterias de los segmentos hepáticos II, III y IV, mientras que la arteria hepática derecha se divide en dos arterias, una anterior que nutre los segmentos V y VIII, y una posterior que origina las arterias de los segmentos VI y VII. La arteria del segmento IV nace de la arteria hepática izquierda aunque es frecuente encontrar como variante su origen desde una trifurcación de la arteria hepática propia en cuyo caso se denomina arteria hepática media¹¹.

La irrigación arterial del segmento I se da principalmente por ramas de pequeño calibre originadas de la arteria hepática derecha e izquierda; sin embargo, en menor frecuencia la irrigación de dicho segmento puede proceder únicamente de ramas de la arteria hepática derecha o en menor proporción de la arteria hepática izquierda¹².

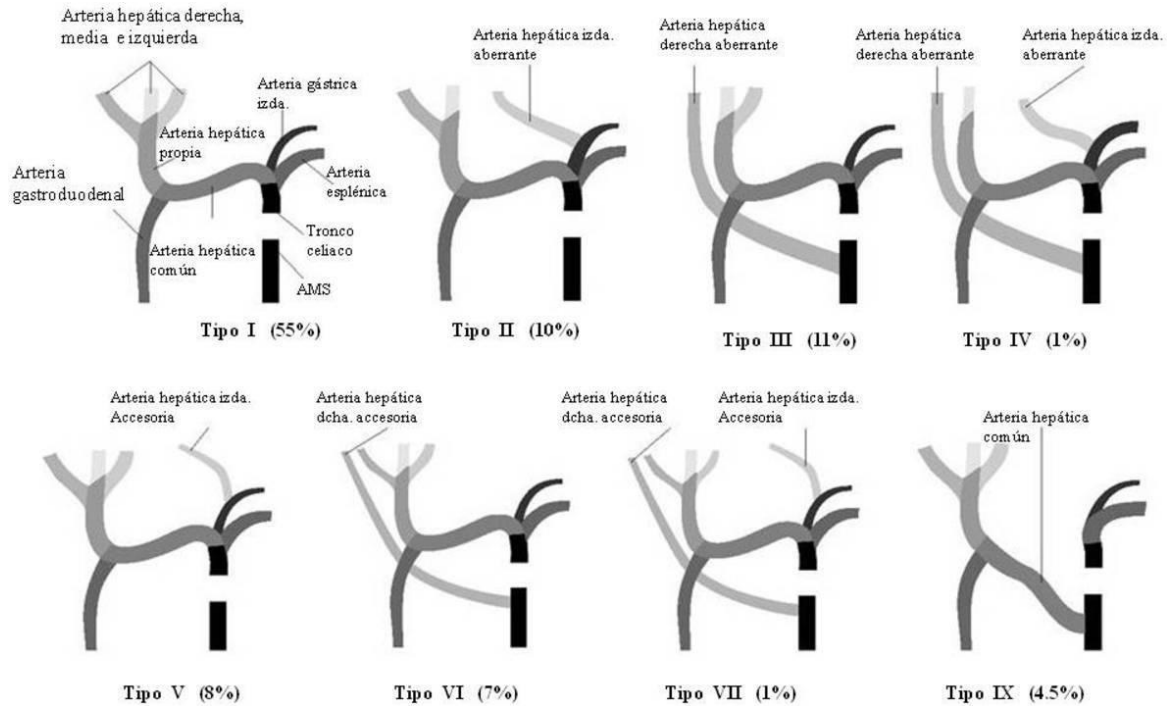
Existen múltiples variantes anatómicas (que corresponde a la variación morfológica en la anatomía considerada como normal que puede estar confinada en cualquier tejido¹³); entre las cuales integran los términos de arteria aberrante y accesoria. Definiendo arteria hepática aberrante a aquella que presenta un origen diferente al habitual; mientras que una arteria hepática accesoria se nomina cuando dos arterias nutren un mismo territorio con un origen diferente¹⁴.

Se han descrito diversas clasificaciones para la clasificación de las variantes anatómicas en la arteria hepática. La reportada por Haller en 1756 fue la primera clasificación descrita, sin embargo, la misma no era tan detallada por lo que posteriormente Michels publicó en 1955 una clasificación estudiando 200 cadáveres, la cual trato de ser modificada por Hiat en 1994, con un estudio de 1000 pacientes; sin embargo y hasta la actualidad la clasificación de Michels sigue siendo la más utilizada. En esta se refieren 10 tipos de variantes anatómicas (Tabla 1 y Figura 1)¹⁵.

Tabla 1. Variantes anatómicas de la arteria hepática según la clasificación de Michels

TIPO	FRECUENCIA (%)	DESCRIPCIÓN
I	55	Arteria hepática derecha, media e izquierda ramas de la arteria hepática propia
II	10	Arteria hepática derecha e izquierda ramas de la arteria hepática propia; arteria hepática izquierda aberrante, rama de la arteria gástrica izquierda
III	11	Arteria hepática media e izquierda ramas de la arteria hepática propia; arteria hepática derecha aberrante, rama de la arteria mesentérica superior
IV	1	Arteria hepática derecha y hepática izquierda aberrantes
V	8	Arteria hepática derecha, media e izquierda ramas de la arteria hepática propia; arteria hepática izquierda accesoria, rama de la arteria gástrica izquierda
VI	7	Arteria hepática derecha, media e izquierda ramas de la arteria hepática propia; arteria hepática derecha accesoria
VII	1	Arteria hepática derecha y arteria hepática izquierda accesorias
VIII	4	Arteria hepática derecha aberrante y arteria hepática izquierda accesoria o arteria hepática izquierda aberrante y arteria hepática derecha accesoria
IX	4.5	Arteria hepática común rama de la arteria mesentérica superior
X	0.5	Arteria hepática común rama de la arteria gástrica izquierda

Figura 1. Clasificación de Michels.



Para la identificación de estas variantes los estudios de imagen son un recurso indispensable, entre estos se tiene la angiografía por cateterismo, que, a pesar de ser el estándar de oro para la valoración de la anatomía vascular hepática, es un procedimiento invasivo con posibles complicaciones¹⁶. Por lo anterior otros métodos de imagen no invasivos como la angiotomografía abdominal han tomado un papel importante, ya que es un método de rápida adquisición, y que tras la aplicación de medio de contraste no iónico intravenoso permite la evaluación vascular de las ramas principales de la aorta abdominal, así como de ramas de menor calibre, permitiendo así la identificación de variantes anatómicas de las mismas¹⁷.

La angiotomografía abdominal permite la obtención de imágenes isovolumétricas en plano axial, coronal y sagital, realizando reconstrucciones tridimensionales. Conocer las variantes anatómicas cobra importancia en pacientes que requieren cirugía hepática previniendo complicaciones quirúrgicas¹⁸.

Complicaciones quirúrgicas del procedimiento de Whipple

Si bien la mortalidad de la PD se ha reducido a lo largo del tiempo desde el 25% a menos del 5%, muchos centros han reportado más de un centenar de casos consecutivos sin mortalidad (Trede 1990, Cameron 1993, Penu- Madu 2015), sin embargo la morbilidad sigue siendo alta. Cameron (2015) informó recientemente de una serie de 2,000 PD llevadas a cabo desde 1960 hasta 2000, mientras que la mortalidad a los 30 días fue del 1,4%, la morbilidad (retraso del vaciamiento gástrico 25%, fístula pancreática 16% y la infección de la herida 12%) no disminuyó durante décadas. Una revisión de tres décadas de 2,564 PD (por adenocarcinomas periampulares realizadas en el Hospital de la Johns Hopkin informó una tasa global de complicaciones del 52%, incluyendo retraso del vaciamiento gástrico (16%), fístula pancreática (9%) y complicaciones de la herida (12%) (He 2014)¹⁹.

Las complicaciones de la PD pueden clasificarse como:

- Generales, o no quirúrgicas, derivadas del sistema cardiovascular, respiratorio o renal.
- Las directamente relacionadas con la técnica quirúrgica. Las cuales pueden ser:
 - Intraoperatorias.
 - Posquirúrgicas.

Complicaciones intraoperatorias

La mayoría de las complicaciones intraoperatorias de la PD están relacionados con la proximidad de varios vasos, arterias y venas, a los órganos que se resecan como el conducto biliar común, el estómago distal, duodeno, yeyuno proximal y la cabeza del páncreas. La complicación intraoperatoria más frecuente e importante de la PD es el sangrado. El sangrado puede ocurrir por varios sitios durante diferentes etapas de movilización y resección²⁰.

1. colecistectomía - vesícula biliar: en pacientes con obstrucción biliar se agranda, distiende y puede tener mayor vascularización motivo por el cual puede ocurrir un sangrado significativo desde el lecho de la vesícula biliar durante la movilización de esta.

2. Conducto biliar común: en un paciente con stent, el conducto es grueso, está inflamado y con mayor vascularización y los vasos intramurales pueden sangrar después de la división del conducto.
3. El tronco celíaco pueden lesionarse durante la movilización del mesocolon transversal de la superficie anterior de la cabeza del páncreas.
4. Vena mesentérica inferior puede sufrir una lesión cuando se está movilizándolo el ángulo duodeno-yeyunal.
5. Vasos mesentéricos yeyunales en un mesenterio cargado de grasa gruesa de un paciente obeso se pueden retraer y sangrar para dar como resultado un gran hematoma intramesentérico.
6. Vena cava inferior puede sufrir una lesión durante la maniobra de Kocher, especialmente en presencia de una gran masa de la cabeza del páncreas.
7. Venas pancreatoduodenales, especialmente la vena pancreatoduodenal posterosuperior que drena directamente en la vena porta y la vena inferior posterior pancreatoduodenal que drena directamente en la vena mesentérica superior puede ser muy fácil de desgarrarse mientras que la disección para su ligadura y división esto resulta en un agujero causando una hemorragia importante.
8. Las arterias pancreáticas superior e inferior pueden sangrar tanto desde el corte del muñón del páncreas y después de la división del cuello del páncreas.
9. La lesión intraoperatoria más importante durante PD es una arteria aberrante hepática derecha que se encuentra postero-lateral del conducto biliar.

Complicaciones postoperatorias

Las causas más frecuentes de morbilidad relacionada con la técnica son: vaciamiento gástrico retrasado, fístula pancreática, fístula biliar, fístula gastrointestinal, absceso intraabdominal, hemorragia, pancreatitis y úlcera marginal.

Retraso en vaciamiento gástrico (RVG): Es una complicación frecuente que aparece tras la PD y que altera el curso normal del postoperatorio, fundamentalmente a expensas de prolongar la estancia y aumentar los costes, e incluso puede provocar complicaciones graves como neumonía o

aspiración²¹. Un factor que influye en la aparición de RVG en mayor o menor tasa son ciertos aspectos técnicos como el tipo de reconstrucción gastro-duodenoyeyunal resultando más favorable una reconstrucción tipo Billroth II que la Billroth I y antecólica frente a retrocólica²². No obstante, los factores postoperatorios, como la existencia de complicaciones intraabdominales (pancreatitis, sepsis, abscesos intraabdominales, fístula pancreática) son habitualmente la causa más importante de RVG ²³. En 2007, el grupo de estudio internacional de cirugía pancreática publica la definición consensuada de RVG que comprende la necesidad de sonda nasogástrica (SNG) durante más de 3 días o su colocación a partir del tercer día del postoperatorio, así como la intolerancia a la dieta oral al terminar la primera semana postoperatoria²³. La duración de estos parámetros y sus consecuencias clínicas modulan 3 grados diferentes de RVG que definen la gravedad clínica. Un primer grado A conlleva poca relevancia clínica y otros dos, B y C, son crecientes en gravedad y con posibles consecuencias (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Definición de consenso según el International Study Group of Pancreatic Surgery de RVG

Definición de consenso según el International Study Group of Pancreatic Surgery de RVG				
Grado RVG	SNG	Intolerancia oral	Vómitos/distensión gástrica	Procinéticos
A	4-7 días o reinserción > DPO 3	7 días	±	±
B	8-14 días o reinserción > DPO 7	14 días	+	+
C	> 14 días o reinserción > DPO 14	21 días	+	+

Tabla 3. Parámetros de gradación de vaciamiento gástrico retardado

Parámetros de gradación de vaciamiento gástrico retardado			
RVG	Grado A	Grado B	Grado C
Estado clínico	Bueno	Bueno/ regular	Malo
Comorbilidades	No	Posible (fístula, dehiscencia, Absceso intraabdominal)	Posible (fístula, dehiscencia, absceso intraabdominal)
Nutrición artificial	Posible	Sí	Sí

(enteral o parenteral)			
Procedimiento diagnostico	No	Posible (endoscopia, tránsito, TC)	Sí (endoscopia, tránsito, TC)
Tratamiento intervencionista	No	No	Posible (drenaje absceso, relaparotomía)

La incidencia de RVG en los artículos publicados era clásicamente muy variable, del 5 al 75%, debido a la falta de una definición internacionalmente admitida y a la existencia de varias clasificaciones.

Fístula Pancreática (FP): Es la principal causa de morbilidad y mortalidad tras la PD. La aparición de una FP representa un fracaso de la cicatrización de la anastomosis pancreaticoentérica o una fuga del los canalículos secundarios del parénquima pancreático no relacionado directamente con la anastomosis, y conlleva una salida de líquido que con frecuencia contiene enzimas pancreáticas activadas con capacidad de digerir los tejidos adyacentes y provocar una lesión vascular y hemorragia grave que a menudo se han asociado con una tasa de mortalidad del 40% o más²⁴. La incidencia de FP tras PD oscila, en la mayoría de series del 10 al 29% dependiendo de la definición utilizada²⁵. Esto es debido a que no existía una definición de FP universalmente aceptada. En el año 2005, un grupo internacional de 37 cirujanos expertos en cirugía pancreática (ISGPF), organizado por Basl²⁶, publicaron una definición simple, objetiva, fiable y de fácil aplicación de fístula pancreática postoperatoria clasificada en tres grados (Fuga bioquímica, B y C) según el impacto clínico producido en la evolución hospitalaria del paciente, basándose en la revisión de la literatura y los trabajos que llevaron a cabo para facilitar las comparaciones entre las diversas series publicadas.

El impacto clínico de esta complicación se divide en tres grados basándose en 9 criterios clínicos, que son la condición del paciente, el uso de un tratamiento específico, los hallazgos radiológicos en ecografía o TC, el drenaje persistente más de 3 semanas, necesidad de una reoperación, signos de infección, sepsis, reingresos y muerte. La fuga bioquímica, no asocia alteración clínica alguna; el grado B supone cambios en el manejo clínico del paciente, que puede requerir tratamientos

tales como alimentación parenteral, mantenimiento prolongado de los drenajes y/o recolocación de los drenajes, y el grado C, que exige unas terapias agresivas en un paciente con deterioro del estado general, que pueden conllevar una reoperación e incluso acarrear la muerte del paciente (Tabla 4).

Tabla 4. Parámetros de gradación de fístula pancreática postoperatoria

Parámetros de gradación de fístula pancreática postoperatoria			
Los signos de infección incluyen aumento de la temperatura corporal > 38°C, leucocitosis, eritema, induración o secreción purulenta localizada.			
Readmisión: Ingreso en el hospital dentro de los 30 días siguientes al alta hospitalaria.			
Sepsis: presencia de infección localizada y cultivo positivo con evidencia de bacteriemia que requiere tratamiento con antibióticos IV, o presente compromiso hemodinámico.			
Grado	Fuga Pancreática	B	C
Estado clínico	Bueno	A menudo bien	Apariencia enferma, mala
Tratamiento específico*	No	Si/no	Sí
US/CT (si se realizó)	Negativo	Negativo/positivo	Positivo
Drenaje persistente (> 3 semanas)	No	Usualmente sí	Sí
Reoperación	No	No	Sí
Muerte relacionada con la fístula	No	No	Posiblemente sí
Signos de infección	No	Sí	Sí
Sepsis	No	No	Sí
Reingreso	No	Sí/No	Sí/No
* Nutrición parenteral toral o periférica, antibióticos, nutrición enteral, análogos de somatostatina y/o drenaje mínimamente invasivo			

En 2007, Strasberg et al, propusieron otra clasificación en 5 categorías basada en criterios objetivos y que tanto la colección intraabdominal como la hemorragia y peritonitis son también el resultado

de una fístula pancreática, que incluye todo el espectro de problemas clínicamente relevantes asociados con la pérdida de la integridad de la pancreatoenterostomía²⁷. Además, diferencia las fístulas producidas tras una pancreatectomía distal o segmentaria por oclusión insuficiente del ducto, que comúnmente cursan de forma más benigna ya que no se produce la activación enzimática en ausencia de una anastomosis al tracto digestivo (Tabla 5).

Tabla 5. Gradación de la fístula pancreática propuesta por Strasberg

Fallo de la anastomosis pancreática descrita por Strasberg et al.	
Definición: Salida de líquido rico en amilasa > 50 ml al día (con una elevación > 3 veces el límite superior normal en suero) a través de los drenajes a partir del 10º día postoperatorio, o la interrupción de la anastomosis pancreática identificada radiológicamente	
Grado 1	Desviación del curso postoperatorio normal sin precisar tratamiento farmacológico, endoscópico, quirúrgico o radiología intervencionista (ciertos fármacos permitidos: antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos, electrolitos y fisioterapia)
Grado 2	Requiere tratamiento farmacológico distinto al utilizado en el grado I. Incluye transfusiones de sangre y nutrición parenteral total
Grado 3 A B	Requerimiento de procedimiento invasivo (endoscópico, intervencionista o quirúrgico) Intervención sin anestesia general Intervención con anestesia general
Grado 4 A B	Complicaciones con riesgo vital y disfunción orgánica que requiere UCI De un solo órgano Multiorgánica
Grado 5	Muerte por FP

Según la literatura, el fracaso de la anastomosis pancreática puede deberse a condiciones generales del paciente como edad avanzada (> 70 años), diabetes (como factor protector), obesidad (> 25 kg/m²), ictericia asociada a coagulopatía, enfermedad arterial coronaria, etc, a condiciones intraoperatorias tales como intervenciones de larga duración, necesidad de transfusión sanguínea peroperatoria, pérdidas sanguíneas mayores de 1500 ml durante la intervención quirúrgica asociado a estadíos más avanzados de la enfermedad y a condiciones locales del remanente pancreático como exceso de grasa peripancreática, conducto de Wirsung de diámetro inferior a 3 mm, textura blanda del remanente y uso de somatostatina. No obstante

la técnica quirúrgica y la experiencia del cirujano son las variables de mayor importancia en la aparición de esta complicación²⁸.

Hemorragia Postoperatoria Postpancreatectomía (HPP): Aparece con una frecuencia de entre el 5 y el 16% y es una de las complicaciones más graves después de la cirugía pancreática, con una mortalidad que oscila entre el 14 y el 54%²⁹.

En relación con intervalo de aparición de la HPP se distinguen la hemorragia precoz y la tardía. La hemorragia precoz tiene lugar durante las primeras 24 horas del postoperatorio y estaría relacionada con un fallo de la hemostasia quirúrgica como el deslizamiento de una ligadura, hemorragia de la línea de sutura de la anastomosis gastroentérica o de la enteroentérica, o con una coagulopatía perioperatoria.

La hemorragia postpancreatectomía tardía se produce con mayor frecuencia y se manifiesta más allá de las 24 horas postoperatorias, aunque generalmente aparece varios días e incluso semanas después de la intervención. Está relacionada casi en el 100% de los casos con la presencia de una FP o un proceso séptico local como abscesos intrabdominales³⁰.

La HPP tardía tiene peor pronóstico que la HPP precoz, presenta una incidencia del 3 al 10% y, con frecuencia, conlleva una elevada morbilidad secundaria a una erosión arterial o a la rotura de un pseudoaneurisma³¹.

Según la localización, la HPP puede originarse a nivel intraluminal o digestivo en las áreas donde se han practicado las anastomosis, por erosiones gástricas o duodenales y se manifiesta como hematemesis, hemorragia a través de la sonda nasogástrica o melenas.

El sangrado extraluminal o intraabdominal se produce por causas relacionadas con una hemostasia defectuosa en el lecho quirúrgico y se caracteriza por un sangrado a través de los drenajes o de la herida quirúrgica, aunque también puede manifestarse como una hemorragia digestiva cuando el hematoma o la hemorragia se evacúan a través de una dehiscencia anastomótica, frecuentemente

de la pancreaticoentérica. Los vasos implicados, con mayor frecuencia, son el muñón de la arteria gastroduodenal y los muñones de las ramas de las arterias pancreaticoduodenales. No obstante cualquier arteria visceral del área quirúrgica puede ser también el origen de la hemorragia. Según la gravedad, la HPP puede ser leve- moderada o grave. La HPP leve- moderada se define cuando hay una caída de la concentración de hemoglobina inferior a 3 gr/dl, acompañada o no de un mínimo deterioro clínico; su tratamiento solo necesita de fluidoterapia o una transfusión de 2-3 concentrados de hematíes, y la grave cuando hay una mayor pérdida de volumen sanguíneo, con un deterioro clínico evidente que precisa de un tratamiento agresivo mediante una reintervención o la utilización de una arteriografía intervencionista³².

Estas definiciones permiten distinguir tres grados de HPP (A, B y C) que tienen en cuenta el intervalo de aparición de la hemorragia, la localización, la gravedad y la repercusión clínica. El grado A constituye una variación mínima en el curso postoperatorio sin un retraso en el alta hospitalaria; el grado B requiere un ajuste en el tratamiento habitual (transfusión, ingreso en una unidad de cuidados intermedios e incluso una intervención agresiva) que prolongará la estancia postoperatoria; en el grado C las consecuencias son más graves incluso con riesgo para la vida del paciente, por lo que es necesaria una estancia prolongada en la UCI³³.

Fístula Biliar (FB): Es una complicación infrecuente (3-4%), en comparación con la FP. Esta complicación puede producirse por una inadecuada realización de la anastomosis o como consecuencia de una devascularización de la vía biliar. La irrigación arterial de la vía biliar procede fundamentalmente de ramas de la arteria pancreaticoduodenal superior y, en menor medida, de ramas procedentes de la arteria hepática derecha. La ligadura de la arteria gastroduodenal, durante la duodenopancreatectomía, hace que la vascularización de la vía biliar proceda exclusivamente de las ramas de la arteria hepática derecha. Su lesión implicaría la isquemia de la vía biliar residual y la dehiscencia de la anastomosis bilioentérica³⁴.

Fístula Gastrointestinal: La incidencia de esta complicación es baja, en la serie de Braasch et al, era de un 2%. Dependiendo de las condiciones del paciente y de las condiciones locales, cuando sea

necesario el tratamiento quirúrgico, se optará por la resección y reconstrucción de la anastomosis o por la resutura de la dehiscencia, colocando una yeyunostomía tipo Witzel para descompresión de la zona³⁵.

Pancreatitis Postoperatoria: La pancreatitis postoperatoria del páncreas residual es una complicación infrecuente tras la cirugía pancreática, cuya incidencia oscila entre un 2 y un 5%. La pancreatitis puede presentar diversos grados de gravedad, desde la pancreatitis edematosa a la necrosante. La mortalidad de esta complicación puede afectar a más del 30% de los pacientes tras PD³⁶.

II. Antecedentes

La primera operación exitosa debido a tumor pancreático era la resección pancreática distal hecho en 1882 por Fryderyk Trendelenburg¹⁰. Posteriormente en 1903, Jan Mikulicz-Radecki describió tres barreras en la cirugía pancreática que todavía hoy son un reto para los cirujanos³⁷.

- 1) Realizar la localización anatómica del páncreas.
- 2) La dificultad en el diagnóstico precoz del cáncer de páncreas y su detección en etapas tempranas para permitir la resección total de tumor.
- 3) La alta mortalidad perioperatoria, que en los siglos XIX y XX era resultado de la falta de la terapia de fluidos por vía intravenosa, el tratamiento nutricional y eficaz de control infección.

También en 1903, Theodor Kocher popularizó el método de movilización del duodeno, lo que permite superar la primera barrera de Mikulicz, por lo que lleva como nombre maniobra de Kocher³⁸. El primer éxito PD se llevó a cabo en 1909 por Walther Kausch con el fin de minimizar el riesgo de complicaciones quirúrgicas asociadas a la desnutrición severa e ictericia mecánica, Kausch decidió dividir el tratamiento en dos etapas. En la primera que realiza colecistoyeyunostomía y anastomosis de Braun. Posteriormente, dos meses más tarde, se realizaba una resección en bloques de la parte distal del estómago, la parte proximal del duodeno y parte de la cabeza del páncreas, seguido de gastroyeyunostomía en bucle y duodenopancreatectomía³⁹.

En 1935, Allen O. Whipple describió el método de PD anatómica como una operación de dos etapas⁴⁰. Durante el primer tratamiento que realizó la anastomosis de la vesícula biliar y gastroyeyunostomía. Tres semanas después del primer tratamiento se lleva a cabo un segundo, basado en la resección de la cabeza del páncreas y el duodeno. En 1941, Whipple modificó su operación para que ambas etapas, resección y reconstrucción, eran un solo paso⁴¹. El principal factor responsable del éxito de Whipple fue el uso de suturas de seda resistentes a la digestión por enzimas, a diferencia de las suturas de catgut utilizados anteriormente⁴².

El procedimiento Kausch-Whipple era estándar en el tratamiento de cáncer de páncreas resecable hasta 1972, cuando Traverso y Longmire popularizó la técnica PD conservadora del píloro. Este

método fue descrito originalmente en 1944 por Kenneth Watson⁴³. En 1994 Gagner y Pomp realizaron la primer PD laparoscópica, y en 2003 Giulianotti realizaron el primer PD usando un robot quirúrgico⁴⁴.

III. Justificación

Es de suma importancia para el cirujano conocer la anatomía de la región del tronco celiaco, por implicaciones directas en la resolución quirúrgica de la patología oncológica y no oncológica de la región. En el procedimiento de Whipple es vital conocer si existen variaciones anatómicas en la irrigación, sobre todo, en los puntos de no retorno al realizar este procedimiento. Se han reportado estas variaciones en diferentes países de Latinoamérica y de Europa, en México existen pocos datos y publicaciones científicas al respecto. Por lo que es importante describir la frecuencia de modificaciones y variaciones de dicha anatomía, así como las complicaciones quirúrgicas durante y posterior al procedimiento de Whipple.

IV. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las principales complicaciones quirúrgicas en pacientes con variantes anatómicas vasculares tratados con procedimiento de Whipple en el Instituto Nacional de Cancerología del 2010 al 2020?

V. Objetivo

- Objetivo Primario:

Determinar cuáles son las principales complicaciones que presentan los pacientes con variantes anatómicas vasculares tratados con cirugía de Whipple.

- Objetivos Secundarios:

- Describir la epidemiología de los pacientes con variantes anatómicas vasculares.
- Describir las variantes anatómicas más comunes en la población evaluada.
- Comparar variantes anatómicas de población evaluada con literatura.

VI. Hipótesis

Existe una mayor incidencia de complicaciones quirúrgicas en pacientes quienes presentan alteraciones vasculares, tratados con cirugía de Whipple.

VII. Diseño metodológico

Tipo de estudio

Tipo de estudio: Retrospectivo, descriptivo y observacional.

- Por área de estudio: Clínico
- Por control de asignación de factores: Observacional
- Por finalidad del estudio: Descriptivo
- Por secuencia temporal: Transversal
- Por temporalidad: Retrospectivo
- Tipo de estudio: Observacional Descriptivo.

Población, tamaño y selección de la muestra

Se llevó a cabo en el Instituto Nacional de Cancerología, a partir de una base de pacientes con carcinoma de cabeza páncreas, colangio carcinoma extrahepático y carcinoma periampular tratados en el Instituto Nacional de Cancerología, de marzo del 2010 a marzo del 2020.

Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes que se les realizó cirugía de Whipple por tumor de cabeza de páncreas, por tumoración en la porción distal del colédoco y por tumores periampulares a nivel duodenal.
- Expedientes de pacientes a los que se les realizó cirugía de Whipple del 01 de marzo del 2010 al 01 de marzo del 2020 en el servicio de Gastrocirugía oncológica del Instituto Nacional de Cancerología.

- Expediente clínico completo que contengan historia clínica, nota de primera vez del servicio cirugía oncológica y notas de seguimiento, así como reportes quirúrgicos, de patología y resultados de laboratorio.

Criterios de exclusión

- Expendientes de pacientes con diagnóstico inicial de sarcoma de tejidos blandos de extremidades y el cual fue descartado por patología en la revisión de la muestra
- Expendientes de pacientes que ingresaron con una resección no planificada de sarcomas de tejidos blandos de extremidades, y que a la evaluación inicial, se encontro enfermedad residual clínica y/o por imagen
- Expendientes de pacientes que recibieron tratamiento previo además de la resección no planificada como quimioterapia y/o radioterapia previo a la re – excisión
- Expedientes de pacientes que no cuenten con información completa (Nota de primera vez, revisión de laminillas por parte del servicio de patología del Incan de la cirugía no planificada, Nota post quirúrgica, resultado de patología de la re - excisión.

Criterios de eliminación

- Pacientes con expediente incompleto o con tratamiento incompleto.
- Pacientes tratados fuera del Instituto Nacional de Cancerología.
- Pacientes sin confirmación histológica.
- Pacientes sin estudios de imagen de región hepatopancreato biliar que permitan valorar adecuadamente la anatomía vascular (TAC trifásica, RM).

Técnica de recolección de la información y procesamiento de los datos

Se realizó la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes con variantes anatómicas vasculares tratados con cirugía de Whipple. Se recabaron las variables y se realizó una base de

datos en SPSS. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico con el fin de determinar las principales complicaciones que presentan los pacientes con variantes anatómicas vasculares tratados con cirugía de Whipple, así como las variantes vasculares más comunes en la población estudiada. Se analizaron las variantes anatómicas vasculares más comunes según la clasificación de Michels, comprándolas con lo reportado en la literatura. Se analizaron variables intraoperatorias como tiempo operatorio y sangrado transquirúrgico. Variables postoperatorias como estancia hospitalaria, mortalidad, fístula pancreática y morbilidad postquirúrgica con la clasificación de Clavien-Dindo.

VIII. Variables

Tabla 6. Definición de las variables

Número de variable	Variable	Definición y tipo de variable	Escala medición
1	Edad	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo transcurrido entre el nacimiento y el momento del diagnóstico. • Variable cuantitativa continua 	Años
2	Género	<ul style="list-style-type: none"> • Variable nominal dicotómica 	Femenino o masculino
3	Histología	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte histológico emitido por el servicio de patología del INCan • Variable nominal politómica 	De acuerdo con los tipos histológicos de la OMS
4	Fecha de Cirugía Whipple	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo específico en el que se 	Fecha (DD.MM.AAAA)

		<p>realizó el procedimiento quirúrgico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha 	
5	IMC	<ul style="list-style-type: none"> • Método utilizado para determinar el estado nutricional del paciente • Variable nominal cualitativa 	<p>0=Desnutrición 1=Normal 2=Sobrepeso 3=Obesidad</p>
6	Localización	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio anatómico donde se presenta la enfermedad • Variable nominal politómica 	<p>Cabeza de páncreas Ámpula de Vater Colédoco</p>
6	Estudio de imagen Tac RMN	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia o ausencia de alteración vascular • Variable nominal dicotómica 	<p>Presente Ausente</p>
7	Tiempo quirúrgico	<ul style="list-style-type: none"> • Se define como el tiempo en que se realiza el procedimiento quirúrgico • Cualitativa nominal 	<p>Tiempo en minutos</p>

8	Tipo de complicación	<ul style="list-style-type: none"> • Se define como tipo de complicación presentada • Variable Cualitativa nominal dicotómica 	<p>1 = Intraoperatoria</p> <p>2 = Postquirúrgica</p>
9	RVG	<ul style="list-style-type: none"> • Retraso del vaciamiento gástrico • Variable Cualitativa nominal dicotómica 	<p>1 = Si</p> <p>2 = No</p>
10	FP	<ul style="list-style-type: none"> • Fístula Pancreática • Variable Cualitativa nominal dicotómica 	<p>1 = Si</p> <p>2 = No</p>
11	PPO	<ul style="list-style-type: none"> • Pancreatitis postoperatoria • Variable Cualitativa nominal dicotómica 	<p>1 = Si</p> <p>2 = No</p>
12	MRC	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte relacionada a evento quirúrgico 	<p>1 = Si</p> <p>2 = No</p>

		<ul style="list-style-type: none"> Variable Cualitativa nominal dicotómica 	
13	Choque Hipovolemico	<ul style="list-style-type: none"> Estado de choque relacionado con la Hemorragia Variable Cualitativa nominal dicotómica	1 = Si 2 = No
14	Sepsis	<ul style="list-style-type: none"> Proceso séptico presentado en el postquirúrgico Variable Cualitativa nominal dicotómica	1 = Si 2 = No

XI. Resultados

Se identificaron un total de 72 pacientes en quienes se realizó procedimiento de Whipple y presentaban algún tipo de alteración vascular, entre el periodo comprendido del 01 de marzo de 2010 hasta el 01 de marzo del 2020, de los cuales, 47(65.4%) fueron hombres y 37 (51.6%) mujeres, presentando una mediana de edad de 46 años (ICQ 27 – 78). La mediana de peso fue de 63 Kg (39 a 77 Kg) y una talla de 164 cm (141 a 180 cm). Sin embargo el 33% (23 de 72) presentaban sobrepeso y el 8% (6 de 72) obesidad al momento de diagnóstico. (Tabla 7)

La localización de la neoplasias revisadas más comúnmente encontrada fue en cabeza de páncreas en un 53.2%, seguido del ámpula de Vater en 30.2% de los pacientes, y colédoco distal (16.6%). El tipo histológico más frecuente fue adenocarcinoma 79.3%, papilar quístico en 10.3%, inflamación crónica en el 6.4%, neuroendocrino en el 1.6%.

En el 100% de los casos se obtuvo R0 (Sin residual). La mediana de tiempo quirúrgico fue de 370 min.

Tabla 7. Valores demográficos

Edad, mediana	46 (27-78)
Sexo, n (%)	
Femenino	37 (51.6 %)
Masculino	47 (65.4 %)
Localización, n(%)	
Cabeza de páncreas	38 (53.2 %)
Ámpula de Vater	21 (30.2%)
Colédoco distal	12 (16.6 %)
ECOG, n(%)	
0	0 (0 %)

1	57 (79.2 %)
2	10 (14.6 %)
3	5 (6.3 %)
4	0 (0 %)
5	0 (0 %)
Tipo histológico, n(%)	
Adenocarcinoma	57 (79.3 %)
Papilar quístico	7 (10.3 %)
Inflamación crónica	4 (6.4 %)
Neuroendócrino	1 (1.6%)

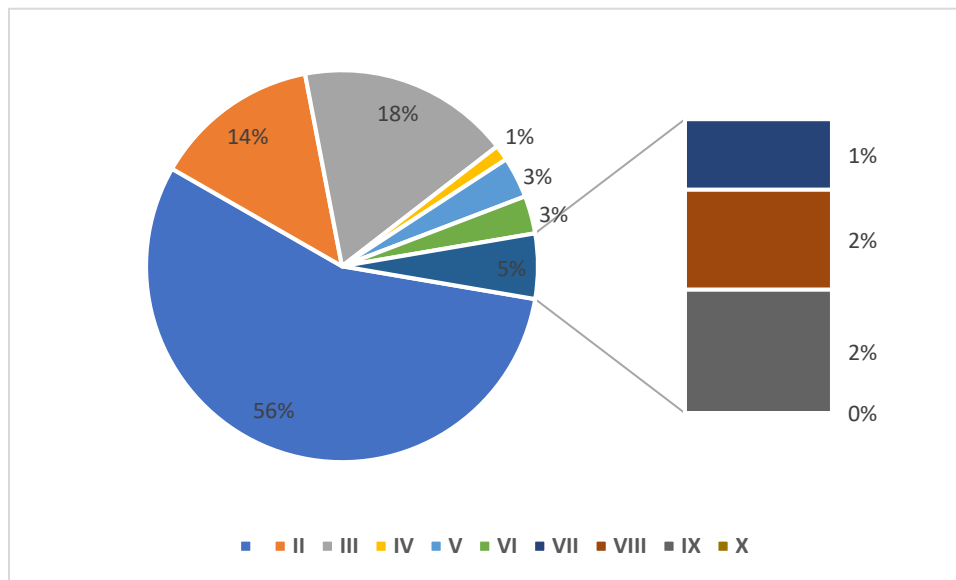
El tipo de variante anatómica de la arteria hepática según la clasificación de Michels más frecuente fue la tipo I, encontrándose en un 51.76% de los estudios analizados; seguido por el tipo III con un 16.34% de los pacientes incluidos. El tipo II representó el 12.75%; los tipos de variantes V y IX se identificaron en el 3.15% y 2.1% de los casos respectivamente. El 2.9% y 1.7 % de los pacientes analizados están representados por los tipos VI y VIII respectivamente. Las variantes anatómicas menos frecuentemente encontradas fueron los tipos IV y VII cada uno constituyeron el 1.2% en ambos casos. No se encontró ninguna variante de tipo X o algún otro tipo de variante fuera de esta clasificación. (Tabla 8 y Gráfica 1).

Tabla 8. Variantes anatómicas según la clasificación de Michels.

Tipo	Frecuencia (%)
I	51.76 %
II	12.75 %
III	16.34 %
IV	1.2 %
V	3.15 %
VI	2.9 %
VII	1.2 %

VIII	1.7 %
IX	2.1 %
X	0 %

Gráfica 1. Variantes anatómicas según la clasificación de Michels.



Se identificó una mayor proporción de pacientes del sexo masculino en todos los tipos de variantes anatómicas. No se encontró ningún paciente del sexo femenino con tipo de variante anatómica VII u VIII.

Según el sitio del tumor primario, en relación a la presentación de alteraciones vasculares, en todos los sitios la variante anatómica tipo I fue la más comúnmente encontrada. La distribución de variantes anatómicas sitio de tumor primario fue la siguiente: para los pacientes con tumores en la cabeza del páncreas la variante anatómica más frecuente encontrada fue la tipo I, seguida de la tipo III, II, XIII y IX. Para los pacientes con tumores en ámpula de Vater edad la variante anatómica más común fue la tipo I, seguida de tipo II, III, VIII y IX. En el subgrupo de tumores en colédoco distal se presentó la variante tipo I como la más frecuente seguida de la tipo III, II, V, VI y VIII.

En cuanto a complicaciones asociadas con cirugía, se identificaron en el 65% (47 de 72) de los pacientes algún tipo de complicación. En el 15 % (7 de 47) de pacientes con reporte de complicaciones, se identificó complicaciones intra operatorias de las cuales todas fueron relacionadas a sangrado transoperatorio, el cual presentó una mediana de 1700 cc, el 85 % (39 de 47) pacientes reportó complicaciones post quirúrgicas, no se presentaron diferencias según sitio anatómico de presentación, así como la presencia o tipo de alteraciones vasculares. El tiempo de estancia hospitalaria presentó una mediana de 7 días. La mortalidad asociada al procedimiento de Whipple en este estudio fue del 12.5 % (9 de 72) pacientes (Tabla 9).

Tabla 9. Complicaciones asociadas a cirugía.

Tipo de complicación	
Intraoperatoria	7/47 (15 %)
Postoperatoria	39/47 (85.4 %)
Íleo	12/47 (24 %)
Fístula pancreática	
Fuga Bioquímica	20/47 (42 %)
Grado B	11/47 (23 %)
Grado C	2/47 (4.2%)
Pancreatitis postquirúrgica	3/47 (6.3 %)
Infección de sitio quirúrgico	18/47 (38 %)
Fistula Biliar	7/47 (14.8 %)
Fístula gastrointestinal	2/47 (4.2 %)
Colección abdominal	22/47 (46.8 %)
Clasificación de Clavien-Dindo	
Grado I	6/47 (12.76 %)
Grado II	28/47 (59.5 %)
Grado III	2/47 (4.2 %)
Grado IV	2/47 (4.2 %)
Grado V	9/47 (19.1%)

X. Discusión

Las variantes arteriales hepáticas son frecuentes en la población general, por esta razón el cirujano que se enfrenta a una resección pancreática debe tener un conocimiento extenso de la anatomía arterial hepática así como de sus posibles variantes. Se estima que hasta el 41% de la población puede presentar alguna variante arterial hepática⁴⁵. La principal anomalía encontrada en la literatura es la arteria hepática derecha originada de la arteria mesentérica superior cuya incidencia se encuentra entre el 13-26% de todos los casos⁴⁶. El término accesoria se emplea cuando la variante coexiste con la anatomía normal. En su ausencia, la variante recibe el nombre de aberrante. Esto implica una prevalencia global de las variantes del 7,2% lo que conlleva un porcentaje algo menor a la observada en la literatura⁴⁷.

Los resultados en cuanto a variantes anatómicas en este estudio en comparación con la literatura no mostraron una diferencia importante. (Tabla 11)

Tabla 10. Variantes anatómicas de la arteria hepática según la clasificación de Michels.

Tipo	Frecuencia reportada en la literatura (%)	Frecuencia reportada en este estudio (%)
I	55	51.76
II	10	12.75
III	11	16.34
IV	1	1.2
V	8	3.15
VI	7	2.9
VII	1	1.2
VIII	4	1.7

IX	4.5	2.1
X	0.5	0

Aunque clásicamente la presencia de una variante arterial podía suponer una contraindicación para la cirugía⁴⁸, actualmente sabemos que la cirugía oncológica de la cabeza del páncreas es factible en presencia de una variante arterial hepática⁴⁹. La dificultad técnica que implica la presencia de una variante arterial puede suponer una resección más conservadora del páncreas especialmente de los tejidos retropancreáticos que pueden conducir a una resección inadecuada del tumor⁵⁰. Por el contrario, una cirugía más agresiva pero que intente conservar dicha variante puede condicionar un aumento del tiempo postoperatorio, mayores pérdidas de sangre y mayor impacto en la aparición de morbilidad postoperatoria. Existen pocos estudios que avalen estas teorías. En el estudio de Cloyd; a pesar de existir una leve tendencia hacia el incremento de las pérdidas de sangre y un mayor tiempo operatorio en el grupo con presencia de una arteria hepática derecha, las diferencias no fueron estadísticamente significativas⁵¹.

En concordancia con lo descrito, se identificó un leve aumento del tiempo operatorio en pacientes con variante vascular, no apreciando diferencias estadísticas significativas. Tampoco se indentificaron diferencias en sangrado transoperatorio.

Aunque la incidencia de lesiones vasculares descritas durante la cirugía de la duodenopancreatectomía cefálica (DPC) es del 3%. La gran variabilidad anatómica de esta área contribuye a las lesiones vasculares⁵². Si a ello se le suma un proceso inflamatorio como una pancreatitis o un cáncer asociado a adherencias densas, la probabilidad de lesiones vasculares aumenta. En la actualidad se recomienda el uso de angiotomografía computarizada (AngioTC) para el estudio de la relación entre el tumor y el eje mesentérico portal⁵³.

Según los resultados obtenidos, la presencia de una variante de la arteria hepática no parece tener impacto en la radicalidad de la resección tumoral. El 100% de los pacientes con presencia de una variante tuvieron una cirugía completa con una resección R0. Para ello, en caso de que la variante

presente un recorrido intraparenquimatoso o se encuentre infiltrada por el tumor es necesaria una resección en bloque de la misma realizado posteriormente una reparación de la arteria⁵⁴.

La variante de la arteria hepática derecha puede tener tres cursos diferentes en relación con la cabeza del páncreas, que pueden tener importantes implicaciones en la duodenopancreatectomía cefálica⁵⁵. La mayor parte de las AHD variantes tienen un curso posterior a la cabeza del páncreas, quedando frecuentemente excluida de la cápsula pancreática (tipo I). Sin embargo, en ocasiones la arteria presenta un curso intraparenquimatoso (tipo II) o incluso más profundo junto con el paquete vascular de la vena mesentérica superior (tipo III)⁵⁶.

Las consecuencias de la pérdida del flujo arterial hepático son bien conocidas en el trasplante hepático⁵⁷, sin embargo las implicaciones en el contexto de una DPC no son tan claras. Aunque en este estudio no se identificó ningún caso de sección inadvertida de algunas de las variantes, existen series de casos que reportan episodios de necrosis hepática o isquemia de la anastomosis biliodigestiva tras la sección inadvertida de una arteria hepática derecha⁵⁸. En el contexto de una DPC, la lesión inadvertida de una arteria hepática derecha variante puede suponer un riesgo que conduzca a la isquemia de la anastomosis bilio digestiva a pesar de la existencia de una vascularización hiliar.

La reparación vascular es de suma importancia en el caso de que exista compromiso de una arteria hepática derecha aberrante, de una arteria hepática común o una arteria hepática accesoria con un alto flujo hacia el lóbulo hepático derecho. En un paciente con ictericia, la preservación de una adecuada vascularización todavía puede ser más importante, dado que una inadecuada vascularización hepática puede retrasar la restauración de la función hepática⁶⁰.

Existen múltiples técnicas para la reconstrucción de la arteria hepática derecha tras su sección. Se han descrito técnicas con la interposición de un injerto venoso o protésico⁶¹. El material protésico tiene la desventaja de ser introducido en un campo que no es completamente estéril tras realizar las correspondientes anastomosis de la DPC. Por otro lado tanto el injerto venoso como la prótesis

requieren realizar dos anastomosis. La técnica de la trasposición de la arteria gastroduodenal descrita anteriormente elimina la necesidad de injertos o de prótesis, permitiendo un flujo arterial adecuado con un vaso con un tamaño similar y una única anastomosis.

XI. Conclusión

El procedimiento de Whipple en presencia de una variante de la arteria hepática es factible. El diagnóstico de las variables anatómicas se hace mayoritariamente durante la cirugía. La TC y la RMN tienen una baja sensibilidad para la detección de anomalías arteriales, sin embargo en manos de cirujanos con amplia experiencia, la complejidad que supone tener una variante anatómica de la arteria hepática, no parece influir en los márgenes de resección tumoral o en las complicaciones postoperatorias.

XII. Referencias

1. Weiglein A. Variations and topography of the arteries in the lesser omentum in humans. *Clin Anat.* 1998;9(3):143-150.
2. Song SY, Chung JW, Yin YH, Jae HJ, Kim HC, Jeon Ub, et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5002 patients: systematic analysis with spiral CT and DSA. *Radiology* 2010; 255: 278-288.
3. Michels NA. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a descriptive atlas. Philadelphia, Pa: Lippincott, 1955.
4. Kamel IR, Krustal JB, Pomfret EA, Keogan MT, Warmbrand G, Raptopoulos V. Impact of multidetector CT on donor selection and surgical planning before living adult right lobe transplantation. *AJR* 2001; 176: 193-200.
5. Winter TC, Nghiem HV, Freeny PC, Hommeyer SC, Mack LA. Hepatic arterial anatomy: demonstration of normal supply and vascular variants with threedimensional CT angiography. *Radiographics* 1995; 15: 771-780.
6. Sahani D, Mehta A, Blake M, Prasad S, Harris G, Saini S. Preoperative hepatic vascular evaluation with CT and MR angiography: implications for surgery. *Radiographics* 2004; 24: 1367-1380.
7. Brennan D, Zamboni GA, Raptopoulos VS, Kruskal JB. Comprehensive preoperative assessment of pancreatic adenocarcinoma with 64-section volumetric CT. *Radiographics* 2007; 27: 1653-1666.
8. Covey AM, Brody LA, Maluccio MA, Getrajdman GI, Brown K. Variant hepatic arterial anatomy revisited: digital subtraction angiography performed in 600 patients. *Radiology* 2002; 224: 542-547.
9. Horton K, Fishman EK. Volume-rendered 3D CT of the mesenteric vasculature: normal anatomy, anatomic variants and pathologic conditions. *Radiographics* 2002; 22: 161-172.
10. Pannu HK, Maley WR, Fishman EK. Liver transplanttion: preoperative CT evaluation. *Radiographics* 2011; 21: S133-S146.

11. Whipple AO, Parson WB, Muellens CR. Treatment of carcinoma of the Ampulla the Vater. *Ann Surg* 1935; 102: 763-779.
12. Winter JW, Cameron JL, Campbell KA, Arnold MA, Chang DC, Coleman J, et al. Pancreaticoduodenectomies for pancreatic cancer: A single-institution experience. *JGastrointest Surg.* 2006;10:1199–211.
13. Fernández-Cruz L, Astudillo E, Cardona V. Complicaciones de la cirugía del cáncer de páncreas. *Cir Esp* 2001; 69: 281-288
14. Machado N. Pancreatic fistula after pancreatectomy: definitions, risk factors, preventive measures, and managementreview. *Int J Surg Oncol* 2012; 2012: 602478
15. Thomas E. Clancy, Stanley W. Ashley, Pancreaticoduodenectomy (Whipple operation), *Surg. Oncol. Clin. N. Am.* 14 (2005) 533–552.
16. Brig C.K. Jakhmola, Wg Cdr Ameet Kumar, Whipples pancreaticoduodenectomy: outcomes at a tertiary care hospital, *AFMS* 70 (2014) 321–326.
17. Klaus Sahora, Vicente Morales-Oyarvide, Sarah P. Thayer, Christina R. Ferrone, Andrew L. Warshaw, Keith D. Lillemoe, et al., The effect of antecolic versus retrocolic reconstruction on delayed gastric emptying after classic non-pylorus preserving pancreaticoduodenectomy, *Am. J. Surg.* 209 (2015) 1028–1035.
18. James F. Griffin, Katherine E. Poruk, Christopher L. Wolfgang: Pancreatic cancer surgery: past, present, and future. *Chin J Cancer Res* 2015;27(4):332-348
19. Von Mikulicz-Radecki. I.: Surgery of the Pancreas With Especial Consideration of Trauma and Inflammatory Processes. *Ann Surg* 1903;38:1-29.
20. Evans D.B., Lee J.E., Tamm E.P.: Operacja Whipple’a (pankreatoduodenektomia) i całkowita resekcja trzustki (pankreatektomia) w przypadku raka trzustki. w „Chirurgia” pod red J.E. Fischera
21. Skandalakis L.S., Colborn G.L., Skandalakis J.E.: „Anatomia chirurgiczna trzustki” w „Chirurgia” pod red Fischera J.E.
22. Guillermo Robles-Díaz , Daniela Fastag. Cáncer de páncreas: Epidemiología y factores de riesgo. *RGastroenterología de México.* 2007;Vol. 72, Num S2.154-159.

23. Estadísticas adaptadas de la publicación de la Sociedad Americana Contra el Cáncer (American Cancer Society, ACS), Datos y cifras de cáncer (Cancer Facts and Figures) de 2019 y Datos y cifras de cáncer de 2018 el sitio web de ACS (enero de 2019).
24. Al-Hawary M, Francis IR, Chari ST, et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma radiology reporting template: consensus statement of the Society of Abdominal Radiology and the American Pancreatic Association. *Radiology*.2014;Jan;270(1):248-60.
25. Brook OR, Brook A, Vollmer CM, et al. Structured reporting of multiphasic CT for pancreatic cancer: potential effect on staging and surgical planning.*Radiology*.2015;274(2):464-72.
26. National Comprehensive Cancer Network. NCCN practice guidelines for pancreatic cancer, version 1. <http://www.nccn.org>. Published 2020
27. E. Buc, A. Sauvanet. Duodenopancreatectomía cefálica. EMC - Técnicas quirúrgicas Aparato digestivo. Volume E-40-880-B 2012 doi:10.1016/S1282- 9129(12)61071-X
28. Balachandran P, Sikora SS, Raghavendra- Rao RV, et al. Haemorrhagic complications of pancreaticoduodenectomy. *ANZ J Surg* 2004;74:945-50
29. Ramia JM, de la Plaza R, Quiñones JE, Veguillas P, Adel F, García-Parreño J. Gastroenteric reconstruction route after pancreaticoduodenectomy: antecolic versus retrocolic. *Cir Esp*. 2013 Apr;91(4):211-6.
30. Mearín F. Datos fisiológicos de interés para el cirujano. En: Parrilla P, Martínez de Haro L, Ortiz A, editores. *Guía Clínica de la Asociación Española de Cirujanos*. Tomo 3: Cirugía Esofagogástrica. Arán ediciones; 2001. p. 355-66.
31. Goei TH, van Berge Henegouwen MI, Slooff MJH, van Guilk TM, Gouma DJ, Eddes EH. Pylorus preserving pancreatoduodenectomy: influence of a Billroth I versus a Billroth II type of reconstruction on gastric emptying. *Dig Surg*. 2001;18:376-80.
32. Wioletta Masiak-Segit, Karol Rawicz-Pruszyński, Magdalena Skórzewska, Wojciech P. Polkowski. Surgical treatment of pancreatic cancer. *POL PRZEGL CHIR*, 2018; 90 (2), 40-48.
33. van Berge Henegouwen MI, van Gulik TM, DeWit LT, Allema JH, Rauws EA, Obertop H, et al. Delayed gastric emptying after standard Pancreaticoduodenectomy versus pylorus preserving Pancreaticoduodenectomy: an analysis of 200 consecutive patients. *J Am Coll Surg*. 1997;185:373-9

34. Wente MN, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, Izbicki JR, et al. Delayed gastric emptying (DG) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPF). *Surgery*. 2007;142:761–8.
35. Fuks D, Piessen G, Huet E, et al. Life-threatening postoperative pancreatic fistula (grade C) after pancreaticoduodenectomy: incidence, prognosis, and risk factors. *Am J Surg* 2009;197:702-9.
36. 229 Fernández-Cruz L, Sabater L, Fabregat J, Boggi U. Complications after pancreaticoduodenectomy. *Cir Esp*. 2012 Apr;90(4):222-32.
37. Schmidt CM, Powell ES, Yiannoutsos CT, Howard TJ, Wiebke EA, Wiesenauer CA, Baumgardner JA, Cummings OW, Jacobson LE, Broadie TA, Canal DF, Goulet RJ Jr, Curie EA, Cardenes H, Watkins JM, Loehrer PJ, Lillemoe KD, Madura JA Pancreaticoduodenectomy: a 20-year experience in 516 patients. *Arch Surg*. 2004 Jul;139(7):718-25; discussion 725-7.
38. Bassi C, Falconi M, Salvia R, Mascetta G, Molinari E, Pederzoli P. Management of complications after pancreaticoduodenectomy in a high volume centre: results on 150 consecutive patients. *Dig Surg*. 2001;18(6):453-7.
39. Shrikhande SV, D'Souza MA. Pancreatic fistula after pancreatectomy: evolving definitions, preventive strategies and modern management. *World J Gastroenterol*. 2008 Oct 14;14(38):5789-96.
40. Bassi C, Dervenis C, Butturini G, Fingerhut A, Yeo C, Izbicki J, et al., International Study Group on Pancreatic Fistula Definition. Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition. *Surgery*. 2005;138:8–13
41. Strasberg SM, Linehan DC, Clavien PA, Barkun JS. Proposal for definition and severity grading of pancreatic anastomosis failure and pancreatic occlusion failure. *Surgery*. 2007;141:420–6.
42. Pratt WB, Callery MP, Vollmer CM. The latent presentation of pancreatic fistulas. *Br J Surg*. 2009;96:641–9.
43. Lai ELH, Lau SHY, Lau WY. Measures to prevent pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. A comprehensive review. *Arch Surg*. 2009;144:1074–80

44. Tran KT, Smeenk HG, van Eijck CH, Kazemier G, Hop WC, Greve JW, et al. Pylorus preserving pancreaticoduodenectomy versus standard Whipple procedure: a prospective, randomized, multicenter analysis of 170 patients with pancreatic and periampullary tumors. *Ann Surg.* 2004;240:738–45.
45. Yekebas EF, Wolfram L, Cataldegirmen G et al. Postpancreatectomy hemorrhage: diagnosis and treatment: an analysis in 1669 consecutive pancreatic resections. *Ann Surg.* 2007; 246(2):269-80
46. Blanc T, Cortes A, Goere D, Siebert A, Pessaux P, Belghiti J, et al. Hemorrhage after pancreaticoduodenectomy: when is surgery still indicated? *Am J Surg.* 2007;194:3–9.
47. Kadir S, Lundell C, Saeed M. Coeliac. Superior and inferior mesenteric arteries In: Kadir S, editor. *Atlas of normal and variant.* Philadelphia: Saunders; 1991. p. 297-308.
48. Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 10000 cases. *Ann Surg* 1994;220:50-2. DOI: 10.1097/00000658-199407000-00008.
49. Woods MS, Traverso LW. Sparing a replaced common hepatic artery during pancreaticoduodenectomy. *Am Surg* 1993;59:719-21.
50. Chamberlain, El-Sedfy A, Rajkumar D. Aberrant hepatic arterial anatomy and the Whipple procedure: Lessons Learned. *Am Surg* 2011;10:517-26.
51. Cloyd JM, Chandra V, Louie JD, et al. Preoperative embolization of replaced right hepatic artery prior to pancreaticoduodenectomy. *J Surg Oncol* 2012;106:509-12. DOI: 10.1002/jso.23082.
52. Allendorf JD, Bellemare S. Reconstruction of the replaced right hepatic artery at the time of pancreaticoduodenectomy. *J Gastrointest Surg* 2009;13:555-7. DOI: 10.1007/s11605-008-0578-8.
53. Schmidt SC, Settmacher U, Langrehr JM, et al. Management and outcome of patients with combined bile duct and hepatic arterial injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery* 2004;135:613-8. DOI: 10.1016/j.surg.2003.11.018 DOI: 10.1016/j.surg.2003.11.018

54. Stewart L, Robinson TN, Lee CM, et al. Right hepatic artery injury associated with laparoscopic bile duct injury: Incidence, mechanism, and consequences. *J Gastrointest Surg* 2004;8:523-30. DOI: 10.1016/j.gassur.2004.02.010.
55. Deltenre P, Valla DC. Ischemic cholangiopathy. *Semin Liver Dis* 2008;28:235-46. DOI: 10.1055/s-0028-1085092.
56. Yamamoto S, Kubota K, Rokkaku K, et al. Disposal of replaced common hepatic artery coursing within the pancreas during pancreatoduodenectomy: Report of a case. *Surg Today* 2005;35:984-7. DOI: 10.1007/s00595-005-3040-5.
57. Amano H, Miura F, Toyota N, et al. Pancreatectomy with reconstruction of the right and left hepatic arteries for locally advanced pancreatic cancer. *J HepatobiliaryPancreat Surg* 2009;16:777-80. DOI: 10.1007/s00534-009-0202-7.
58. Hamazaki K, Mimura H, Kobayashi T. Hepatic artery reconstruction after resection of the hepatoduodenal ligament. *Br J Surg* 1991;78:1366-67. DOI: 10.1002/bjs.1800781131.
59. Danielson GK, Davis NP, Giffen WO. Successful resection of distal hepatic artery aneurysm with graft reconstruction of the hepatic arteries. *Surgery* 1968;63:722-6.
60. Traverso LW, Longmire WP Jr. Preservation of the pylorus in pancreatic duodenectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1978; 146: 959-962