

ANATOMÍA QUIRÚRGICA DEL PÁNCREAS

CARLOS OCAMPO

Jefe de Unidad Cirugía General en el Hospital Municipal C. Argerich de Buenos Aires

HUGO ZANDALAZINI

Médico Cirujano del Servicio de Cirugía General del Hospital Municipal C. Argerich de Buenos Aires

Debido a su localización, el páncreas fue durante mucho tiempo un órgano inaccesible. Su posición retroperitoneal en el abdomen superior dificulta tanto su exploración clínica como la radiológica. En la actualidad, la incorporación de modernos métodos por imágenes permite determinar con exactitud el tamaño, la localización y las relaciones del páncreas. El conocimiento de la anatomía del páncreas es de fundamental importancia no sólo para una correcta exploración quirúrgica sino también para una adecuada interpretación de los estudios por imágenes. El propósito del capítulo es describir los principales aspectos de la embriología y la anatomía del páncreas.

ANATOMIA QUIRURGICA

El páncreas está dispuesto transversalmente en el retroperitoneo entre el duodeno a la derecha y el bazo a la izquierda, a la altura de L1 -L2. Se relaciona con la trascavidad de los epiplones por arriba, el mesocolon transversal por adelante y el epiplón mayor por abajo. La glándula pancreática pesa entre 85 a 100 gr y mide entre 14 a 18 cm. Su peso está constituido por agua en el 71% y por proteínas en el 13%, mientras que su composición grasa es variable y puede oscilar entre 3 y 20%.

Anatómicamente está dividido en 4 porciones, la cabeza (la porción hacia la derecha de los vasos mesentéricos) el cuello (por delante de los vasos mesentéricos) y el cuerpo y la cola a la izquierda de los vasos mesentéricos). (Fig. 1)

Cabeza: Se relaciona hacia adelante con el estómago, el colon y el mesocolon transversal. Por detrás se relaciona con el riñón derecho, hilio renal y vena cava inferior. Esta relación con los vasos mesentéricos. a.h.: arteria hepática, v.e.: vena esplénica, íntimamente relacionado con la cara interna del duodeno y adherido al plano posterior mediante la fascia de coalescencia de Treitz. La adherencia del duodeno al páncreas empieza aproximadamente a 3 cm del píloro, en donde la arteria gastroduodenal, preglandular,

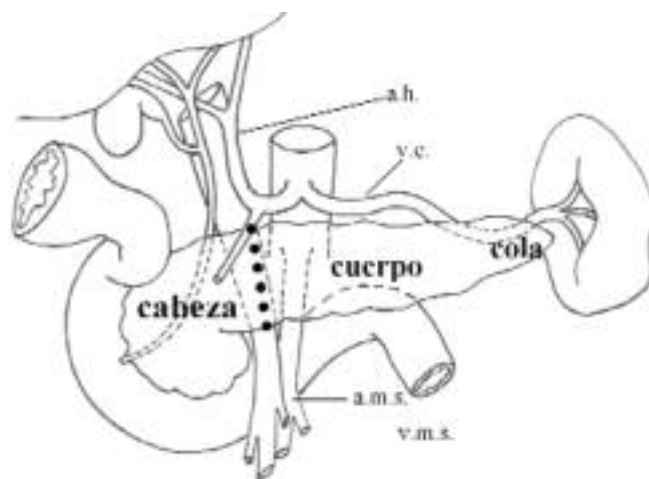


Fig. 1. División anatómica del páncreas en cabeza, cuerpo y cola de acuerdo a la a.m.s.: arteria mesentérica superior, v.m.s.: vena mesentérica superior.

cruza la cara posterior de la primera porción del duodeno. La segunda porción duodenal está íntimamente pegada a la superficie del páncreas lo que hace imposible la separación total de estos dos órganos. La tercera porción del duodeno es fácil de separar del páncreas, ya que solo está unida por hojillas peritoneales y elementos vasculonerviosos con un plano de despegamiento muy laxo. La cuarta porción está situada a cierta distancia del tejido pancreático, y para liberarla basta con seccionar los vasos, dispuestos en forma de arcos junto al duodeno. Sobre la cara anterior del duodeno se implanta la raíz del mesenterio describiendo una ligera oblicuidad hacia arriba y a la izquierda. La implantación de la raíz del mesocolon divide a la cabeza en una porción supramesocolónica y otra inframesocolónica. Esta última porción está adherida al mesocolon a través de la fascia de coalescencia preduodenopancreática o fascia de Fredet.

Páncreas menor: la cabeza de páncreas presenta en su extremidad inferior e izquierda una prolongación, el gancho (uncus, o páncreas menor de Winslow). El mismo se localiza por detrás de la vena mesentérica superior, en el 41% de los casos no supera la vena, en el 32% de los casos alcanza el intervalo entre la arteria y la vena mesentérica superior, en el 15% de los casos se extiende por detrás de la arteria mesentérica superior y en el 12% de los casos llega

hasta la aorta. Cuando ya se ha liberado la cabeza y seccionado el istmo, la pieza de exéresis esta todavía fija por una lámina conjuntiva densa que fija al páncreas a la arteria mesentérica superior y a la aorta. En dicha lamina transcurren elementos nerviosos y linfáticos y el segmento inicial de las arterias pancreaticoduodenales posterior y las casi totalidad de las laminas nerviosas procedentes del ganglio semilunar, del plexo preaórtico y del plexo mesentérico. Durante la pancreatomecía cefálica, hay que prestar especial atención a esta lámina ya que por su espesor transcurre la arteria hepática aberrante rama de la arteria mesentérica superior.

Cuerpo: El cuerpo de páncreas es completamente supramesocolónico. Anteriormente, esta cubiertos por el estómago, el ligamento gastrocólico y el colon transversal. Su cara anterior se transparenta a través de la hojilla peritoneal que constituye la pared posterior de la bolsa retrogástrica de la tras cavidad. Esta fijo al plano posterior por la fascia de coalescencia retropancreática de Toldt. Por mediación de esta fascia la cara posterior se corresponde con el pilar izquierdo del diafragma, el riñón izquierdo y su pedículo y con la cara anterior de la vena suprarrenal. El mesocolon transversal se fija a la porción inferior del cuerpo y cola del páncreas. En contacto con la cara posterior del cuerpo discurre la vena esplénica, la misma tiene un recorrido rectilíneo y esta íntimamente adherido a la cara posterior del cuerpo páncreas. Por detrás del istmo del páncreas se une a la vena mesentérica superior para formar la vena porta. A partir del istmo del páncreas, el borde superior del cuerpo esta en relación con la arteria esplénica, la misma finaliza en el hilio esplénico dividiéndose en ramas esplénicas, vasos cortos y vasos gastroepiplóicos izquierdos.

Cola de páncreas: es el único segmento intraperitoneal del órgano, esta contenido en el espesor del epiplón pancreaticoesplénico. La hojilla anterior de este ligamento prolonga la hojilla preglandular que tapiza el fondo de la tras cavidad. La hojilla posterior se refleja sobre el peritoneo parietal posterior. A nivel del hilio esplénico, la unión de los epiplones pancreaticoesplénicos y gastroesplénicos forma el límite izquierdo de la bolsa retrogástrica de la tras cavidad. Según la extensión del adosamiento del peritoneo de la cara posterior del páncreas al peritoneo parietal primitivo, y según la longitud del epiplón pancreaticoesplénico, el pedículo esplénico será más o menos fácil de exteriorizar.

Conductos pancreáticos: El conducto pancreático principal o conducto de Wirsung drena la secreción exocrina del páncreas. El mismo nace en la cola a partir de la confluencia de pequeños conductos, recorre todo el páncreas y desemboca junto con el colédoco intrapancreática en la ampolla de Vater. El conducto de Wirsung en el cuerpo y cola se encuentra en la porción media entre el margen superior e inferior. En el cuello se aproxima a la cara poste-

rior y se inclina en dirección caudal y dorsal atravesando la cabeza para finalmente unirse al borde izquierdo del colédoco intra pancreático y formar la ampolla de Vater. Durante su trayecto el conducto de Wirsung recibe en ángulo recto numerosos conductos secundarios que drenan la secreción exocrina de todo el páncreas. Un drenaje adicional del páncreas puede ser realizado a través del conducto accesorio (Santorini) que se anastomosa con el conducto pancreático principal y drena su contenido en el duodeno a través de la papila menor, localizada aproximadamente a 2cm por arriba de la papila mayor.⁴

ANATOMIA ARTERIAL

El páncreas recibe su irrigación del tronco celiaco y la arteria mesentérica superior.

Una vez que han penetrado las arterias en el páncreas las mismas se interconectan a través de una rica red de anastomosis arteriales que hacen del páncreas un órgano particularmente resistente a la isquemia. Aproximadamente 10-25% de la irrigación vascular total del páncreas va hacia los islotes, por lo tanto estas células que constituyen el 1 al 2% de la masa pancreática son irrigadas de 10 a 20 veces más que la secreción exocrina.

Cabeza: La cabeza esta irrigada por las arterias pancreáticas duodenales superior rama de la arteria gastroduodenal y por las arterias pancreaticoduodenal inferior rama de la arteria mesentérica superior. Ambas arterias pancreaticoduodenales se dividen en ramas anteriores y posteriores para anastomosarse y formar las arcadas arteriales anterior y posterior.

Las arterias pancreaticoduodenales superiores anterior y posterior son casi constantes en su origen, mientras que las arterias pancreaticoduodenales inferiores anterior y posterior pueden nacer en forma separada o de un tronco común de la arteria mesentérica superior.

La arcada posterior generalmente discurre por detrás del colédoco retroduodenal y luego detrás de la cabeza del páncreas, en el espesor de la fascia de coalescencia de Treitz. La arcada anterior que es la rama terminal de la arteria gastroduodenal discurre a 1,5 cm de distancia de la pared interna del duodeno. La irrigación de la porción terminal del colédoco y la ampolla de Vater es provista por las ramas de la arcada posterior.

Cuerpo y cola: Esta irrigada por la arteria pancreática dorsal que discurre por detrás del cuello del páncreas. Su origen es variable, puede ser rama de la arteria esplénica (40%), del tronco celiaco (22%), de la arteria mesentérica superior (14%) o de la arteria hepática común (12%). Transcurre hacia el borde inferior y se divide en la porción media en rama izquierda y derecha. Hacia la izquierda se convierte en la arteria pancreática transversa y a la derecha

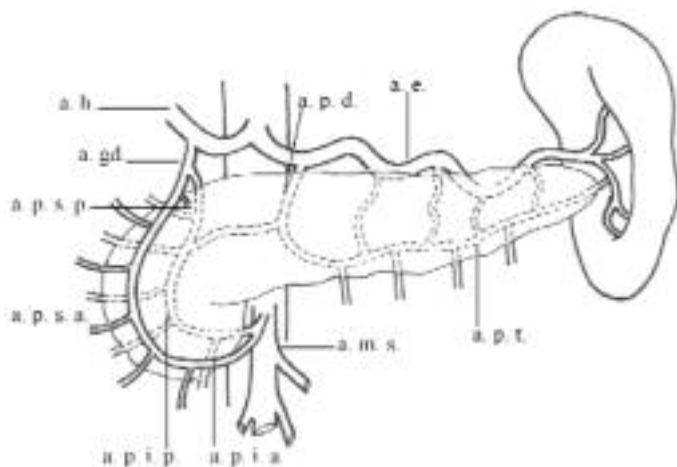


Fig. 2. Esquema que muestra la irrigación arterial del páncreas. a.h.:arteria hepática, a.e.:arteria esplénica, a.gd.:arteria gastroduodenal, a.p.s.a.:arteria pancreaticoduodenal superior anterior, a.p.s.p.:arteria pancreaticoduodenal superior posterior, a.p.i.a.:arteria pancreaticoduodenal inferior anterior, a.p.i.p.:arteria pancreaticoduodenal inferior posterior, a.p.d.:arteria pancreática dorsal, a.p.t.:arteria pancreática transversa

envía ramas para irrigar la cabeza y el gancho anastomosándose con la arterias pancreaticoduodenales superiores. La arteria pancreática transversa también puede ser rama de la arteria gastroduodenal, la gastroepiplóica derecha o la arteria pancreaticoduodenal superior. Discurre por la parte inferior y posterior del páncreas para anastomosarse con la arteria pancreática magna. La arteria pancreática magna es la colateral mas grande de entre 2 a 10 colaterales que emite la arteria esplénica a lo largo de su recorrido por la porción superior del páncreas. Generalmente nace entre el cuerpo y la cola de páncreas y desciende hacia el borde inferior del páncreas y emite ramas derecha e izquierda para anastomosarse con la arteria pancreática transversa. (Fig. 2)

Anomalías arteriales: La mayoría de las anomalías arteriales que tiene importancia en la cirugía pancreática involucran la arteria hepática común y sus ramas. Una hepática común aberrante o una arteria hepática derecha naciendo directamente de la arteria mesentérica superior se encuentra en 4,5% y 25% de los casos respectivamente.^{4,6}

ANATOMIA VENOSA

El drenaje venoso del páncreas drena en el sistema portal a través de la vena esplénica, la vena mesentérica superior, la vena mesentérica inferior y la propia vena porta (Fig. 3).

La vena esplénica, discurre por debajo de la arteria esplénica en la porción posterior del cuerpo y cola del páncreas, y se une por detrás del cuello del páncreas con la vena mesentérica superior para formar la vena porta. La vena mesentérica inferior puede drenar en la vena esplénica (60%) o en la vena mesentérica superior (40%).

En general, las venas pancreáticas corren paralela a las arterias. La cabeza del páncreas es drenada por las venas pancreaticoduodenales superior e inferior con sus respectivas

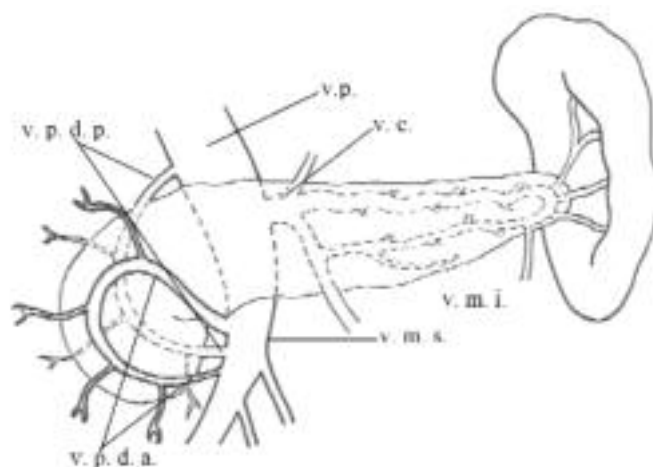


Fig. 3. Esquema que muestra la distribución del sistema venoso del páncreas. v.p.: vena porta, v.e.:vena esplénica, v.m.i.:vena mesentérica inferior, v.m.s.:vena mesentérica superior, v.p.d.p.: vena pancreaticoduodenal posterior, v.p.d.a.: vena pancreaticoduodenal anterior.

ramas anteriores y posteriores. La rama posterior de la vena pancreaticoduodenal superior es casi constante y pasa el colédoco por detrás y termina en la cara lateral derecha de la vena porta. Las venas anterior y posterior de la vena pancreaticoduodenales inferior drenan en la primera vena yeyunal en forma separada o por un tronco común, pasando por detrás de la vena mesentérica superior. La vena pancreaticoduodenal anterior y superior drenan en la vena mesentérica superior a través del tronco venoso gastrocólico o tronco venoso de Henle. Dicho tronco está formado por la unión de tres venas, la mencionada vena pancreaticoduodenal anterior y superior, la vena gastroepiplóica derecha y la vena cólica media. El cuerpo y la cola de páncreas están drenados por la vena esplénica arriba y la vena transversa por debajo. En su recorrido la vena esplénica recibe de 3 a 13 vasos cortos del páncreas.⁴

ANATOMIA LINFÁTICA

El tejido intralobular del páncreas está desprovisto de tejido linfático, el mismo comienza a partir de capilares linfáticos en el tejido interlobular. Estos linfáticos capilares se conectan por anastomosis para formar conductos linfáticos mayores que trascurren por la superficie del páncreas generalmente alrededor de los vasos sanguíneos.

Los linfáticos del páncreas vacían su contenido en ganglios linfáticos regionales. Se han propuesto varias clasificaciones de los ganglios regionales del páncreas. Drenaje linfático de la cabeza: El drenaje linfático principal de la cabeza se hace a través de los nódulos pancreaticoduodenales anterior¹⁷ y posterior.¹³ Algunos linfáticos de la cabeza drenan directamente en los nódulos de la porción inferior de la cabeza (14b,cd,v), los yuxtaaórticos (9,14a) y los paraaórticos.¹⁶ Los linfáticos eferentes de los nódulos pancreaticoduodenales anteriores drenan en los nódulos de la porción inferior de la

cabeza, en los yuxta y paraórticos. Los linfáticos eferentes de los nódulos pancreaticoduodenales posteriores drenan en los nódulos yuxta y paraórticos.

Los nódulos linfáticos paraaórticos¹⁶, reciben en forma directa o indirecta el drenaje linfáticos del páncreas, este grupo ganglionar esta localizado en las regiones bilaterales y anteriores de la aorta desde el tronco celiaco hasta el origen de la mesentérica inferior.

Drenaje linfático del cuerpo y cola de páncreas: La mayoría de los linfáticos del cuerpo y cola de páncreas drenan en los ganglios esplénicos.¹⁰ Algunos linfáticos también drenan directamente en nódulos de la porción inferior de la cabeza o paraaórticos. Los linfáticos eferentes de los nódulos esplénicos drenan en los ganglios yuxta y paraaórticos.

ANATOMIA DE LOS NERVIOS

Como cualquier otro órgano abdominal el páncreas esta innervado por nervios simpáticos y parasimpáticos. Los nervios simpáticos se originan principalmente de los nervios espláncnicos mayores y menores. El nervio espláncnico mayor esta usualmente formado por ramas del ganglio simpático T4-10 y el nervio espláncnico menor por los ganglios T9-L2. Los nervios espláncnicos pasan a través del diafragma para formar el plexo celiaco. La innervación parasimpático del páncreas se origina de los nervios vagos y llegan al páncreas a través del plexo celiaco.

La principal ruta tanto de nervios simpáticos y parasimpáticos desde el plexo celiaco hasta el páncreas se realiza de la siguiente forma:

- 1) Vía directa del ganglio celiaco a la parte posterior de la cabeza de páncreas (plexo pancreático capitali I)
- 2) La vía desde ganglios celiacos bilaterales al margen izquierdo del proceso uncinado vía el plexo alrededor de la arteria mesentérica superior (plexo pancreático capitalis II)
- 3) La vía alrededor de la arteria hepática hacia la región anterior del páncreas a través de la arteria gastroduodenal y sus tributarias
- 4) La vía desde el ganglio celiaco izquierdo hacia el cuerpo y la cola a través del plexo de la arteria esplénica y sus tributarias
- 5) La vía directa del ganglio celiaco izquierdo hacia la región posterior del cuerpo de páncreas

A través de estas rutas, fibras nerviosas extrínsecas entran en la glándula pancreática a través de la cápsula, habitualmente siguiendo el curso de la irrigación vascular.

Las fibras simpáticas postganglionares directamente innervan los vasos sanguíneos y los islotes, mientras que las fibras postganglionares parasimpáticos son distribuidas en los acinos y los conductos pancreáticos. El plexo nervioso del páncreas, especialmente el plexo pancreático capitali I y II sirve como ruta principal para la propagación extrapancreática perineural del cáncer de cabeza.⁴

ANATOMIA MICROSCOPICA

Las células exocrinas del páncreas constituyen la mayor proporción de la masa pancreática, aproximadamente el 85 % corresponde a células acinares, el 11% al epitelio ductal, y sólo el 1 al 2% a células insulares.

El páncreas esta dividido tanto funcional como estructuralmente en una porción exocrina (acinos y células ductales) y una porción endocrina (los islotes de Langerhans). La unidad anatómica y funcional del páncreas exocrina es el acino. La estructura acinar esta formada por múltiples conductos pequeños interconectados entre si. Cada célula acinar esta equipada con importantes elementos ultraestructurales asociado con la síntesis, transporte, almacenamiento y secreción de enzimas pancreáticas. Fundamentalmente un abundante retículo endoplasmático, vesículas transicionales, un buen desarrollado aparato de Golgi y gránulos zimógenos localizados en forma apical.

Composición de la secreción pancreática: El páncreas excreta diariamente alrededor de 15 gr. de enzimas diversas en aproximadamente 2000 ml de liquido. La composición del jugo pancreático es una mezcla de dos diferentes fluidos. Uno de ellos es una solución de alto volumen de bicarbonato de sodio. El otro es una solución de cloruro de sodio que contiene altas concentraciones de enzimas digestivas. Todas las enzimas digestivas son secretadas del citoplasma de la célula acinar dentro de membranas y en forma de zimógenos inactivos, la activación de estos zimógenos ocurren normalmente en la luz del intestino. El bicarbonato secretado neutraliza el ácido gástrico y mantiene el pH intraluminal arriba de 6 principalmente en los primeros 15cm del intestino delgado. El mantenimiento del pH por arriba de 6 es importante para: 1) previene el daño de la mucosa duodenal por el ácido gástrico y la pepsina, 2) provee un ambiente químico óptimo para la acción de las enzimas pancreáticas y 3) mantiene determinadas sales biliares en su forma soluble.

ANATOMIA SECCIONAL

Para visualizar radiológicamente el páncreas es necesario reconocer estructuras vasculares adyacentes al mismo. La cabeza de páncreas esta localizado en el espacio pararenal anterior, por delante de la aorta y la vena cava inferior. El tronco celiaco es la primer rama anterior de la aorta abdominal y esta ubicada en el margen superior del cuello de páncreas. La arteria esplénica, rama del tronco celiaco, se dirige a la izquierda y se localiza en el margen superior y posterior del páncreas. Debido a su trayecto tortuoso solo se ven pequeños segmentos de la misma en los cortes tomográficos. Ocasionalmente, calcificaciones de la arteria esplénica pueden ser confundidas con litiasis ductal o cal-



Fig. 4. A: Corte tomográfico que muestra el cuerpo de páncreas (p) por delante de la vena esplénica (v.e.).



Fig. 6. Corte tomográfico que muestra el gancho del opáncreas por detrás de los vasos mesentéricos. h: hígado, b:bazo.



Fig. 5. Corte tomográfico que muestra la cabeza de páncreas (cp) a la derecha de los vasos mesentéricos, v.m.s.:vena mesentérica superior, a.m.s.:arteria mesentérica superior.

cificaciones glandulares, resultando en un diagnóstico incorrecto de pancreatitis crónica. La arteria hepática se dirige hacia la derecha y su primer rama es usualmente la arteria gastroduodenal que transcurre en dirección caudal a través de la superficie anterior y lateral de la cabeza de páncreas. Las anomalías arteriales del nacimiento de la arteria hepática pueden ser identificadas en los cortes tomográficos. La arteria mesentérica superior nace de la cara anterior de la aorta a 1 o 2 cm del nacimiento del tronco celiaco. Esta en relación con la cara inferior del cuerpo de páncreas y sirve como reparo importante para la localización del mismo. El sistema venoso del páncreas es bastante constante y sirve como reparo fundamental en la identificación radiológica del páncreas. Debido a su recorrido ligeramente oblicuo hacia arriba y a la izquierda, largos segmentos del recorrido de la vena esplénica son visualizados en los cortes tomográficos. (Fig. 4) El cuerpo de páncreas está localizado por delante de la vena esplénica en prácticamente todos los pacientes. La unión de la vena esplénica y la vena mesentérica superior es vista como una dilatación redondeada u oval a la derecha de la línea media, inmediatamente por detrás del cuello del páncreas. La cabeza de páncreas se localiza a la derecha de la vena mesentérica superior y por delante de la unión de la vena renal izquierda y la vena cava inferior (Fig. 5). El proceso uncinado se extiende por detrás de la vena mesentérica superior, entre la vena y arteria mesentérica superior y la aorta y la vena cava inferior. A excepción del gancho del páncreas y la arteria gastroduode-

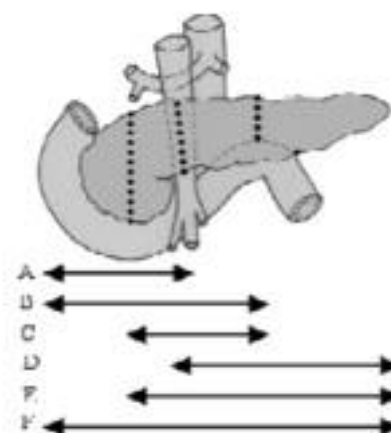


Fig. 7. Esquema que muestra los límites de los diferentes tipos de resección pancreática. A: duodenopancreatectomía, B: duodenopancreatectomía ampliada, C: pancreatectomía central, D: pancreatectomía izquierda, E: pancreatectomía izquierda ampliada, F: pancreatectomía total

nal, el páncreas está localizado en forma ventral a las estructuras vasculares de reparo (Fig. 6). Los reparos anatómicos vasculares antes mencionados son de utilidad en la visualización del páncreas tanto en los exámenes ecográficos como en los tomográficos.

La morfología tomográfica del páncreas puede ser lisa y homogénea o irregular y lobulada. Estas dos apariencias dependen de la cantidad de grasa dentro de los septos intralobulares que separan los acinos. Los páncreas con alto contenido en grasa pueden aparecer con aspectos lobulados e irregulares, y con áreas hipodensas en el parénquima que pueden confundirse con ectasias ductales. El conducto de Wirsung puede visualizarse normalmente y su diámetro normal oscila entre 2 y 3 mm.

CONOCIMIENTO ANATOMICO IMPRESCINDIBLE PARA LA CIRUGIA PANCREATICA

1) La arteria gastroduodenal, la vena mesentérica superior y el ángulo duodenoyeyunal son los principales reparos anatómicos para determinar la extensión de la resección pancreática. (Fig. 7)

2) La vena porta no recibe ramas del páncreas por su cara anterior, esto permite realizar sin dificultad el túnel entre el cuello y la vena porta. Dicha maniobra es de fundamental importancia para definir la resecabilidad de los tumores cefálicos de páncreas.

3) Inmediatamente antes del borde inferior del páncreas la vena porta recibe por su cara anterior o lateral derecha el tronco venoso de Henle. Dicho tronco está formado por la vena pancreatoduodenal superior, la vena gastroepiplóica derecha y la vena cólica media. La ligadura de las dos primeras ramas permite acceder a la vena mesentérica superior y constituye el primer paso en la realización del túnel retropancreático. .

4) En el cuerpo y cola de páncreas el mesocolon está adherido a su borde inferior, la liberación del mismo permite la resección de estos segmentos del páncreas.

5) El conocimiento de las fascias de coalescencias de Treitz, Told y Fredet son imprescindibles para la liberación y exposición del páncreas,

6) La raíz del mesocolon se implanta en la cara anterior de la cabeza de páncreas, la liberación del mismo es una de las primeras maniobras a realizar para exponer la cabeza de páncreas.

7) La rama hepática aberrante que nace de la arteria mesentérica superior discurre por la lámina ubicada entre el gancho y la arteria mesentérica superior. Antes de proceder a reseccionar dicha lámina, habitualmente última maniobra de la resección, se debe examinar la posibilidad de la existencia de esta anomalía vascular

BIBLIOGRAFÍA

1. KURODA A, NAGAI H : Surgical anatomy of the pancreas. In: Howard JM, Idezuki Y, Ihse I, Prinz RA (eds) Surgical diseases of the pancreas, 3rd edn. Williams and Wilkins, Baltimore, 1998, pp 11-21
2. ORÍA A: Páncreas. En Ferraina, Oría (Eds). Cirugía de Michans, 5ta edición, El Ateneo, 1997, pp 643-651
3. RAVITCH MM. The pancreas in infants and adults.. Surg Clin North Am 1975; 55:377-85.
4. SAKAMOTO Y, NAGAI M, TANAKA N y colab.:Anatomical segmentectomy of the head of the pancreas along the embryologically fusion-plane: A feasible procedure? Surgery. 2000;128:822-831
5. TADOKORO H, KOZU T, TOKI F y colab. : Embryological fusion between the ducts of the ventral and dorsal primordia of the pancreas occurs in two manners. Pancreas. 1997;14:407-414.