Anatomía y embriología del páncreas

1

ROBERT M. QUINLAN

ANATOMÍA

Generalidades

El páncreas es un órgano blando, amarillento, alargado y en forma de martillo que se encuentra relativamente fijado al retroperitoneo, por detrás del piso peritoneal de la transcavidad de los epiplones y a nivel de la segunda vértebra lumbar. Se extiende en forma transversal sobre la pared abdominal posterior, desde la concavidad del duodeno hasta el hilio del bazo (fig. 1-1). El páncreas está relacionado con el duodeno, el estómago y el bazo por delante y encima, mientras que el duodeno, el yeyuno, el colon transverso y el bazo están por debajo y adelante. También por delante se encuentra el mesocolon transverso, que es tan corto a nivel de la cabeza pancreática como para permitir que el colon se encuentre casi en contacto directo con el tejido pancreático.[29] Por detrás del páncreas se encuentran los vasos renales derechos, la vena cava, la vena porta, los pilares del diafragma, la aorta, el plexo celíaco, el conducto torácico, los vasos mesentéricos superiores, los vasos esplénicos, los vasos renales izquierdos y el riñón izquierdo. Dada la relativa fijeza de esas estructuras, las lesiones del páncreas tienden a no extenderse hacia atrás aunque pueden hacerlo hacia adelante, dentro de la transcavidad de los epiplones.

Por su superficie finamente granulosa, el páncreas semeja una gran glándula salivar. Sus dimensiones alcanzan desde 15 a 20 cm de largo, cerca de 3,1 cm de ancho y 1 a 1,5 cm de espesor. Su peso se encuentra entre 80 y 90 gramos y ha sido dividido en cinco partes, sólo por razones descriptivas, ya que no existe ninguna marca externa que permita identificar esas regiones. Ellas son: la cabeza, el proceso uncinado, el cuello, el cuerpo y la cola.[6]

Divisiones

La cabeza se encuentra justo a la derecha de la segunda vértebra lumbar. Se encuentra íntimamente inscripta en la concavidad del duodeno, sin peritoneo intermedio, con lo que se crea una zona descubierta en la cara interna de esa porción intestinal.[29] El colédoco terminal pasa, en general, a través del tejido de la cabeza del páncreas aunque en cerca del 15% de los individuos transcurre en un surco ubicado en la cara posterior del páncreas, y antes de entrar en la segunda porción del duodeno. También puede encontrarse por detrás de la cabeza del páncreas alguna rama anómala de la arteria hepática o de la cólica media.[29] En condiciones normales, la superficie posterior de la cabeza pancreática se encuentra en oposición a los vasos renales derechos, la vena cava y la aorta. Una línea imaginaria que una la vena porta por encima y la vena mesentérica superior por debajo, marca la unión entre la cabeza y el cuello del páncreas.

PROCESO UNCINADO

El proceso uncinado es una proyección inferior de la cabeza del páncreas que pasa por detrás de los vasos mesentéricos superiores y la vena porta y por delante de la vena cava inferior y la aorta. Este proceso se encuentra entre la vena cava inferior y la vena porta. Puede faltar o rodear en forma casi completa los vasos mesentéricos superiores, de los cuales provienen los vasos que irrigan y desaguan ese segmento pancreático.[29]

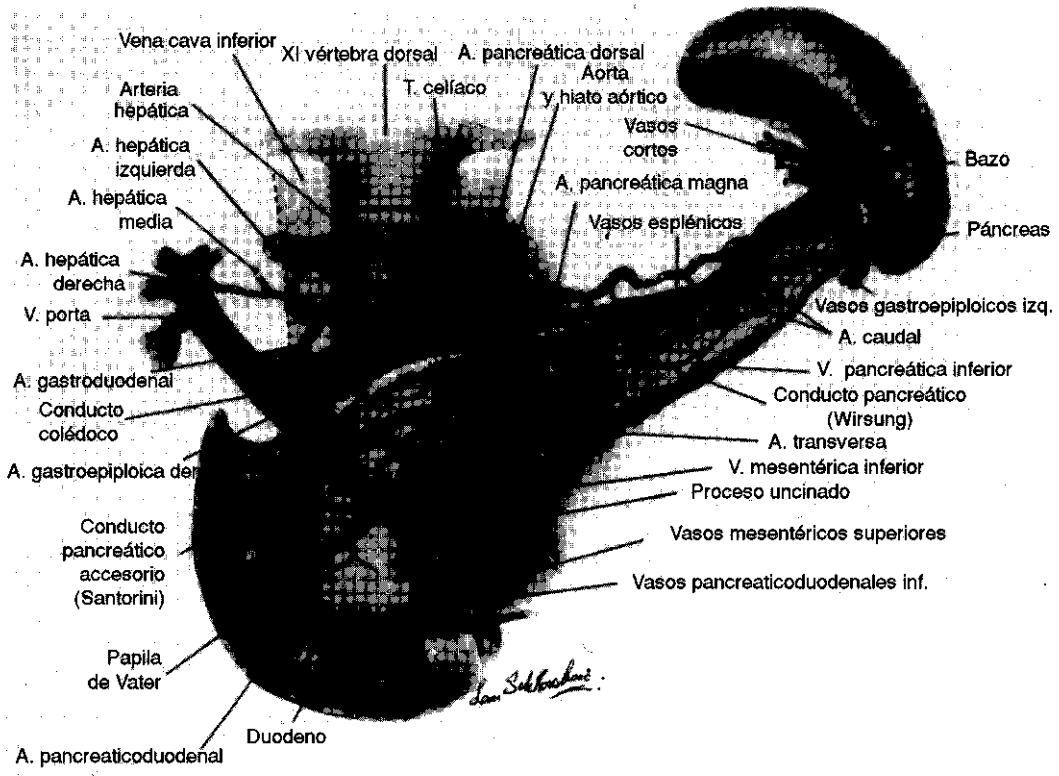


Fig. 1-1. Topografía normal del abdomen superior. (Tomado de Schlossberg L., and Zuidema G. D.: The Johns Hopkins Atlas of Human Functional Anatomy. 2nd. ed. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1980.)

CUELLO

El cuello es una estrecha porción del páncreas que cubre las venas porta y mesentérica superior. Tiene cerca de 1,5 a 2,5 cm de largo y se extiende hacia la izquierda hasta unirse con el cuerpo de la glándula. Se encuentra inmediatamente por detrás del píloro y de la primera porción del duodeno. Es importante tener en cuenta esta última relación cuando se realizan operaciones por enfermedad ulcerosa. Su cara posterior presenta un surco condicionado por el origen de la vena porta, que en general está formada por la unión de las venas mesentérica superior y esplénica. La vena coronaria también ingresa en la vena porta a la izquierda, mientras que algunas cortas venas laterales ingresan por la derecha. Algunas pequeñas venas del páncreas también ingresan en los costados de la vena mesentérica superior. Por lo general no existen tributarias anteriores de la vena porta o de la vena mesentérica superior. Casi siempre se puede desarrollar un buen plano de clivaje entre esos vasos y la superficie posterior del páncreas, siempre que no existan procesos inflamatorios o infiltración maligna. Esta

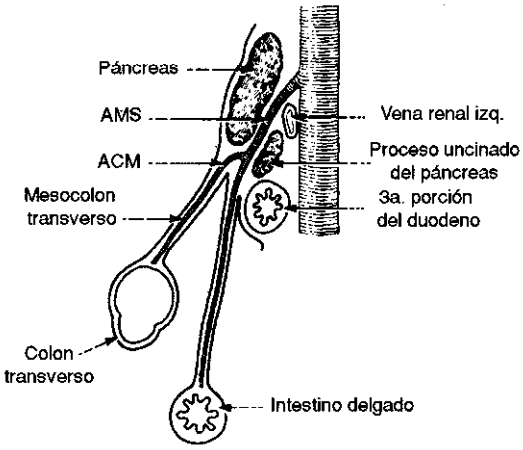


Fig. 1-2. Corte sagital esquemático realizado a través del cuello del páncreas. El proceso uncinado y la tercera porción del duodeno se encuentran por detrás de la arteria mesentérica superior (AMS). La arteria cólica media (ACM) abandona a la AMS a la altura del borde pancreático inferior y se introduce en el mesocolon transverso. (Tomado de Akin J. T. Jr., Gray S. W., and Skandalakis J. E.: Vascular compression of the duodenum; presentation of ten cases and review of the literature. Surgery 79:515, 1976.)

última puede hacer la disección muy difícil o imposible.

CUERPO

El cuerpo del páncreas es la parte de la glándula que continúa a la izquierda del cuello o la izquierda de las venas porta y mesentérica superior. El cuerpo presenta una convexidad anterior bien marcada, sobre la columna vertebral, aproximadamente por delante de la primera vértebra lumbar. Por encima se relaciona con el tronco celíaco y la arteria esplénica y, por debajo, yace cerca de la cuarta porción del duodeno, ligamento de Treitz y algunas asas yeyunales. Por detrás se encuentran la arteria mesentérica superior, la aorta, las venas mesentérica inferior y esplénicas, la glándula suprarrenal izquierda y el riñón izquierdo. Existen numerosas pequeñas venas que afluyen a la vena esplénica y que provienen del páncreas. Por delante y sobre el cuerpo del páncreas se encuentra el peritoneo, que cubre el piso de la transcavidad de los epiplones. El mesocolon transverso también se relaciona con el cuerpo y su peritoneo se divide en dos hojas a nivel del borde inferior del cuerpo pancreático. Una de esas hojas cubre la cara anterior del cuerpo pancreático mientras que la otra se separa y cubre la superficie inferior de la glándula. Entre esas dos láminas peritoneales se encuentra la arteria cólica media (fig. 1-2).

COLA

Sin una demarcación bien definida, el cuerpo termina en una cola provista de relativa movilidad, que generalmente se encuentra dentro de la duplicación peritoneal del ligamento esplenorrenal. La cola puede, o no, alcanzar el hilio del bazo. Esta porción del páncreas puede ser lesionada con facilidad durante la esplenectomía.

Conductos pancreáticos

Los conductos pancreáticos consisten en el conducto principal (conducto de Wirsung) y otro accesorio (de Santorini).

El conducto principal comienza en la cola del páncreas y corre hacia la cabeza, pasando más cerca de su superficie posterior que de la anterior y aproximadamente a igual distancia de los bordes superior e inferior. Luego de atravesar la zona del cuello, el conducto se desvía hacia abajo, atrás y a la derecha de la cabeza para correr sobre el costado caudal del colédoco, con el que se une en forma oblicua a nivel de la pared duodenal. Cerca de 15 a 20 conductos pancreáticos tributarios ingresan en ángulo

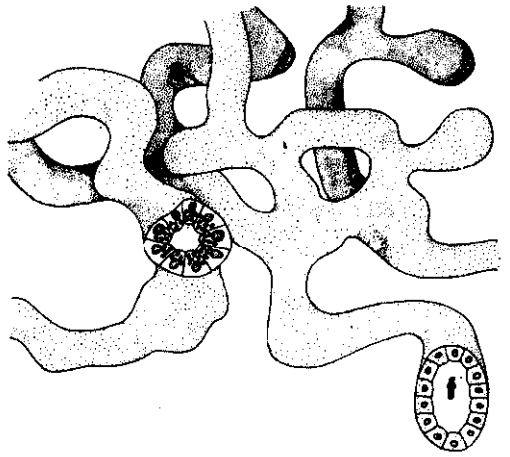


Fig. 1-3. Representación esquemática de la disposición tubular de la anatomía ductal del páncreas. (Tomado de Bockman D. E., Black O. Jr., Mills L. R. y col.: Origin of tubular complexes developing during induction of pancreatic adenocarcinoma by 7,12-dimethylbenz(a)anthracene. Am. J. Pathol., 90:645, 1978.)

recto en el conducto de Wirsung, a lo largo del cuerpo y de la cola.[29] Bockman y col. han demostrado, en animales, un concepto anatómico interesante consistente en la intercomunicación del sistema de conductos pancreáticos.[3] Las estructuras acinares, descritas en ese modelo, son partes especializadas de una vasta red de tubos y no drenan por un canal exclusivo (fig. 1-3). El conducto principal termina en el duodeno, junto con el colédoco, a través de la ampolla de Vater en la papila mayor. El conducto accesorio de Santorini drena, en general, la parte anterior de la cabeza del páncreas e ingresa al duodeno, en el 70% de los casos, a través de la papila menor. En cerca del 10% de los casos, no existe conexión entre ambos conductos pero en el 90% restante ellos se unen en la cabeza pancreática (fig. 1-4).

El conducto de Wirsung puede ser reconocido por su color blanquecino. En la cola y el cuerpo este conducto puede correr más cerca de la cara posterior del órgano, pero en condiciones patológicas, cuando se dilata, puede palparse con facilidad desde adelante. El mayor diámetro del conducto pancreático principal normal alcanza entre 3 y 4,5 mm cerca de su terminación en el duodeno. El conducto se afina hacia la cola. La longitud del conducto puede variar entre 15 y 25 cm (a juzgar por las mediciones de autopsias o por los datos pancreatográficos). Ambos conceptos, referentes al diámetro y longitud, se ilustran en forma amplia en las figuras 1-5 y 1-6.

La mayoría de los cirujanos de páncreas definen como patológico a todo conducto que

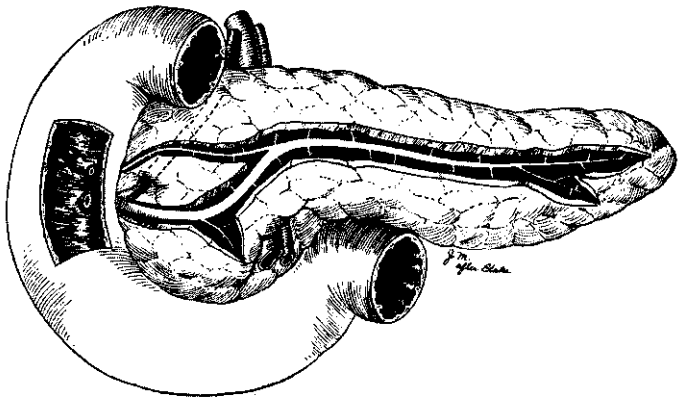


Fig. 1-4. Trayecto habitual y distribución de los conductos pancreáticos. Se muestran la papila de Vater y la papila accesoria. (Tomado de Rienhoff W. F. Jr., and Pickrell K. L.: Pancreatitis; anatomic study of pancreatic and extrahepatic biliary systems. Arch. Surg., 51:205, 1945. Copyright 1945, American Medical Association.)

presente más de 8 mm de diámetro. Los conductos de menor tamaño son inapropiados, casi con seguridad, para los procedimientos de drenaje que se utilizan en las pancreatitis crónicas (véase capítulo 3).

La ampolla de Vater es una dilatación ubicada en la entrada duodenal de los conductos coledociano y pancreático. Esta área no se muestra dilatada si los conductos biliar y pancreático no corren juntos por lo menos en un trecho de 5 mm. El colédoco y el conduto de Wirsung pueden ingresar al duodeno a través de aberturas separadas y en una papila común, o pueden comunicarse entre sí antes de ingresar a ella. Rienhoff y Pickrell han mostrado en sus estudios que las variaciones de esta disposición anatómica presentan incidencias variables que se muestran en la figura 1-7.[27]

El esfínter de Oddi representa una compleja serie de capas musculares desarrolladas a nivel de la unión pancreaticobiliar. Esta estructura muscular puede controlar la salida de las secreciones biliares y pancreáticas. Los detalles de esta musculatura fueron elaborados en forma detallada por Boyden en 1957 y se ilustran en la figura 1-8.[4] En algunos casos, el esfínter puede extenderse más allá de la pared duodenal, sobre la porción pancreática del colédoco. La sección completa de este esfínter puede no ser necesaria en los estados patológicos de estenosis y por lo tanto debe conocerse muy bien su anatomía segmentaria.

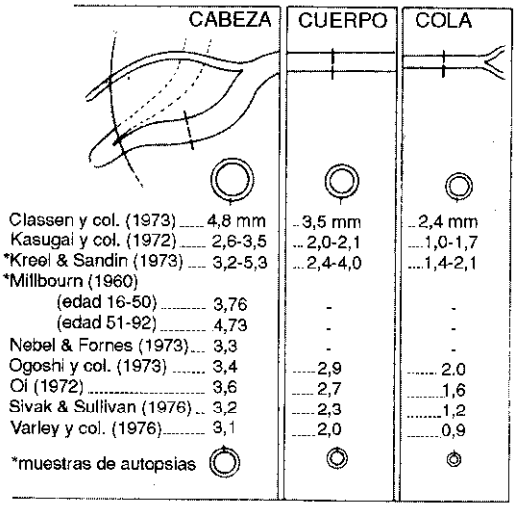


Fig. 1-5. Diámetro del conducto de Wirsung en la cabeza, cuerpo y cola, de acuerdo con diversos autores. (Tomado de Skandalakis J. E., Gray S. W., Rowe J. S. y col.: Anatomical complications of pancreatic surgery. Part I. Contemp. Surg., 15:17, 1979. Reproducido con autorización de Contemporary Surgery.)

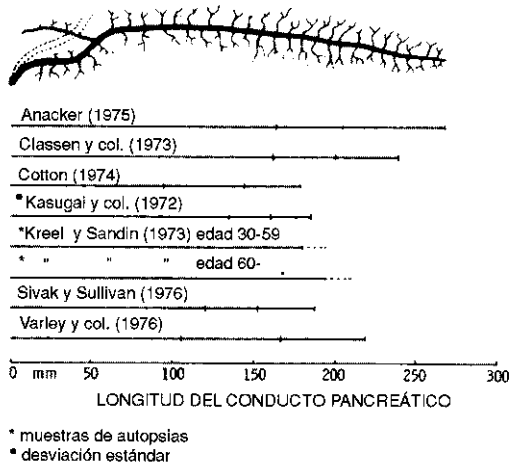


Fig. 1-6. Longitud del conducto de Wirsung, de acuerdo con diversas publicaciones. (Tomado de Skandalakis J. E., Gray S. W., Rowe J. S., y col.: Anatomical complications of pancreatic surgery. Part I. Contem. Surg., 15:17, 1979. Reproducido con autorización de Contemporary Surgery.)

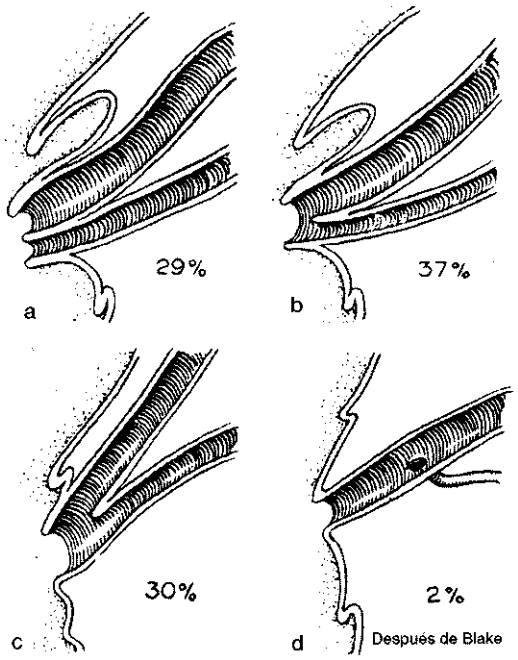


Fig. 1-7. Variaciones de la terminación del colédoco y del conducto de Wirsung. (Tomado de Rienhoff W. F. Jr. and Pickrell K.L.: Pancreatitis; anatomic study of pancreatic and extrahepatic biliary systems. Arch. Surg., 51:205, 1945. Copyright 1945. American Medical Association.)

La papila mayor, o de Vater, es una elevación de la mucosa duodenal ubicada en el punto donde la ampolla de Vater se abre en el duodeno. Muy a menudo está ubicada en la pared posterolateral de la segunda porción del duodeno, pero esa posición es variable. Cotton ha informado que, en la endoscopia, la papila está a la derecha de la columna vertebral, a nivel de L2, en cerca del 85% de los casos.[7] La distancia media desde el píloro varía de 7 a 10 cm, con límites extremos entre 1,5 y 12 cm. La inflamación de la zona posbulbar del duodeno puede condicionar la reducción de esa distancia. Santorini y, más tarde, Livingston, demostraron que la papila se encuentra ubicada en el lugar donde un pliegue longitudinal se encuentra con otro transversal.[29] Este hito anatómico puede distorsionarse cuando se ejerce mucha tracción a través de una duodenotomía o por la presencia de un divertículo duodenal cercano. Si alguien es incapaz de ubicar la papila por inspección de la mucosa (fig. 1-9), ella puede ser identificada con facilidad relizando una coledocotomía para luego pasar una sonda a través del conducto hasta llegar a la ampolla, luego de lo cual la exploración intraduodenal habrá de mostrar la punta de esa sonda atravesando la abertura papilar a través de su poro.

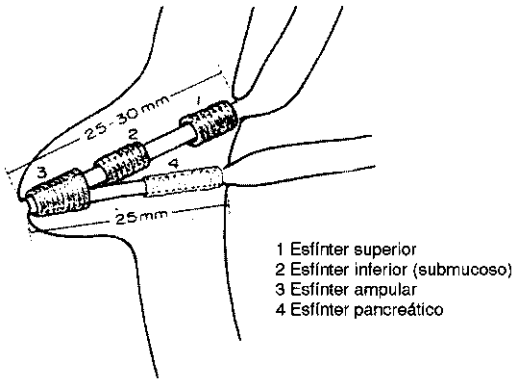


Fig. 1-8. Representación esquemática de los cuatro mecanismos musculares que conforman el esfínter de Boyden. Las medidas son las de White (1973). (Tomado de Skandalakis J. E., Gray S. W., Rowe J. S. y col.: Anatomical complications of pancreatic surgery. Part I. Contemp. Surg., 15:17, 1979. Reproducido con autorización de Contemporary Surgery.)

La papila menor se presenta en cerca del 70% de los casos y establece el sitio de drenaje del conducto accesorio de Santorini. Generalmente se localiza cerca de 2 cm por encima de la papila mayor y algo más adelante que ella. Un buen hito anatómico es la arteria gastroduodenal, bajo la cual se localizan el conducto de Santorini y la papila menor. Esta estrecha relación puede explicar las lesiones accidentales que pueden producirse en el conducto de San-

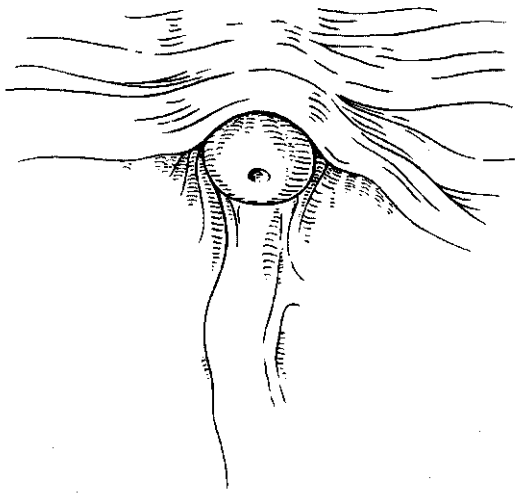


Fig. 1-9. La disposición en T de los pliegues mucosos del duodeno indica la ubicación de la papila duodenal mayor. En algunos casos, un pliegue mucoso puede cubrir el orificio de la papila. El sitio de la papila menor carece de tales marcas. Raras veces la papila mayor es tan visible como la que se muestra en el dibujo.

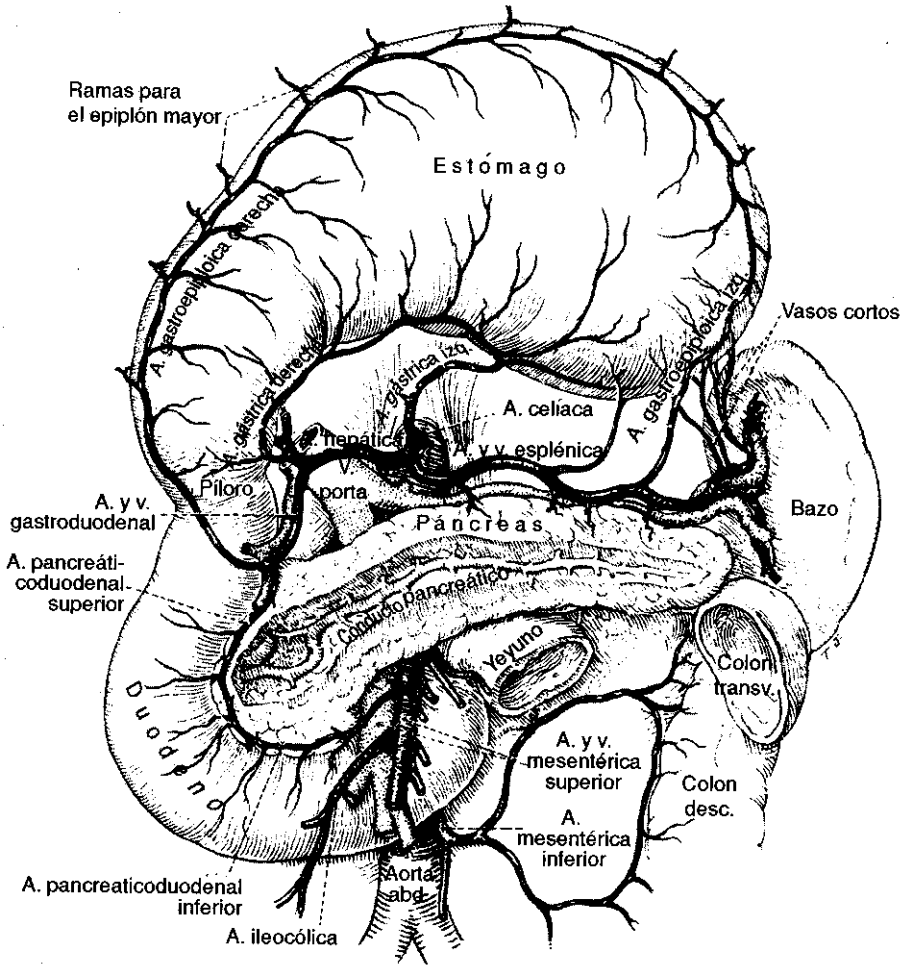


Fig. 1-10. Irrigación sanguínea del duodeno, bazo y páncreas. El estómago se encuentra levantado y se ha expuesto el conducto pancreático. (Tomado de Jones T. and Shepard W. C.: A manual of surgical anatomy. Filadelfia. W. B. Saunders, 1950.)

torini durante las operaciones vinculadas con las úlceras pépticas.

Vascularización

ARTERIAS

El páncreas recibe su aporte arterial a través de dos ramas de la arteria gastroduodenal, dos ramas de la arteria mesentérica y una rama proveniente de la hepática, esplénica o tronco celíaco. También existen pequeñas ramas que, en número variable, provienen de las arterias esplénica, hepática y gastroduodenal (fig. 1-10).

La arteria gastroduodenal nace de la arteria hepática en el ligamento gastrohepático en un punto ubicado 2 cm por encima del borde superior del páncreas y en el mismo plano vertical del píloro. Ese vaso corre hacia abajo y adentro hasta alcanzar el colédoco, pasa luego sobre la superficie anterior de la cabeza del páncreas y por detrás de la primera porción del duodeno y termina dividiéndose en las arterias gastroepiploica derecha y la pancreaticoduodenal superior. La arteria gastroepiploica derecha nace, aproximadamente, a 1 cm de la emergencia de la gastroduodenal de la hepática. A veces la arteria gastroepiploica derecha y las arterias pancreaticoduodenales superiores anterior y posterior nacen en forma trifurcada en la gastroduodenal. Sin embargo, es habitual que la arteria pacreaticoduodenal derecha superior comience en el borde inferior de la primera porción del duodeno, donde puede ser encontrada con más facilidad si se sigue la arteria gastroepiploica

hasta el origen de aquélla. La arteria pacreaticoduodenal superior anterior se dirige hacia abajo, atravesando el surco que existe entre la cabeza del páncreas y la superficie interna del duodeno, para terminar anastomosándose con la arteria pancreaticoduodenal inferior, que nace de la mesentérica superior sobre la cara interna del duodeno dando origen a numerosas pequeñas ramas que irrigan el duodeno, cabeza del páncreas y el yeyuno proximal.

La arteria pancreaticoduodenal superior y posterior sale de la gastroduodenal, en el borde superior del duodeno y por delante del colédoco. Pasa por detrás de la cabeza del páncreas y de la porción intrapancreática del colédoco para anastomosarse con la arteria pancreaticoduodenal inferior posterior, que nace en la mesentérica superior y se dirige hacia adelante para unirse a aquélla, formando una arteria marginal posterior sobre la cara interna del duodeno.

Otras dos arterias pequeñas, la supraduodenal y la retroduodenal, nacen de la gastroduodenal en el borde superior del duodeno e irrigan las porciones superior y posterior de la primera porción del duodeno.

Las arterias pancreticoduodenales inferiores, anterior y posterior, nacen en forma separada, o por un tronco común, en la mesentérica superior o de una de sus ramas primarias. Ellas no sólo se anastomosan con las correspondientes ramas del arco pancreaticoduodenal superior para formar una arcada marginal para irrigar el duodeno y la cabeza del páncreas, sino que también nutren la unión duodenoyeyunal y las partes adyacentes del cuello del páncreas.

Como se aprecia, la cabeza del páncreas recibe su irrigación principal de las arcadas marginales anterior y posterior formadas por las arterias pancreaticoduodenales superiores e inferiores, tal como ya se ha descrito.

El cuello, cuerpo y cola del páncreas reciben su aporte arterial de otras fuentes.

La arteria pancreática dorsal superior es un pequeño vaso que en muchas ocasiones no aparece. Cuando existe, nace de la arteria esplénica en la región del cuello pancreático y luego corre en forma transversal sobre el borde superior del cuerpo y cola del páncreas. Puede salir, sin embargo, del tronco celíaco, de la hepática o de la mesentérica superior. Por lo general está enclavada en la sustancia del páncreas y se anastomosa con la arteria pancreática transversal inferior. Todas las arterias más importantes se encuentran ubicadas por detrás del sistema ductal.

La arteria pancreática transversa inferior también es pequeña aunque más constante que la superior. Puede nacer de la mesentérica superior, de la pancreaticoduodenal superior anterior o de la arteria dorsal superior. Ramas de este vaso son las que irrigan el conducto pancreático principal.

El cuerpo y la cola del páncreas también reciben irrigación arterial de numerosas ramas de la arteria esplénica que emite esos vasos a diferentes alturas (fig. 1-10) y a medida que recorre el borde superior del páncreas para pasar en forma directa a la masa glandular. Estas arterias son numerosas, pequeñas y se desgarran con facilidad. El control de la hemorragia proveniente de estos vasos es complejo y muchas veces causa problemas cuando se diseca esa región. La arteria esplénica recorre un trayecto sinuoso sobre el borde superior del páncreas, siendo esa tortuosidad más importante con el transcurso de los años.[29]

La arteria pancreática caudal, cuando está presente, nace de una rama hiliar de la arteria esplénica o de la gastroepiploica izquierda e irriga la cola pancreática.

En esencia, la cabeza pancreática está rodeada por vasos que provienen de la gastroduodenal y de la mesentérica superior. Esta rica red arterial irriga la cabeza del páncreas y el duodeno haciendo imposible resecar el 100% del páncreas sin condicionar la isquemia del duodeno.

El incremento experimentado en el uso de la angiografía pancreática para la evaluación de los tumores y traumatismos del páncreas hace imperioso que el cirujano esté familiarizado con las características normales de la irrigación arterial de ese órgano (fig. 1-11**A**).

Las anomalías más importantes, que deben ser tenidas en cuenta en el estudio de los angiogramas y durante las operaciones sobre el páncreas, se relacionan con el origen anormal de la arteria hepática común (menos del 5%) y, con mayor frecuencia, con el nacimiento anómalo de la arteria hepática derecha a partir de la mesentérica superior (15 a 20%) (fig. 1-11**B**). La arteria hepática izquierda también puede nacer en la gastroduodenal. Cuando esos vasos nacen en la arteria mesentérica superior, pueden pasar por delante, por detrás o a través de la cabeza del páncreas para luego pasar por detrás de la vena porta.

VENAS

La sangre venosa del páncreas fluye al sistema portal. En general, las venas pancreáticas son paralelas a las arterias y posteriores a los conductos. Las características de la distribución de las venas es la siguiente.

La vena porta se forma por detrás de la cabeza del páncreas por la unión de la vena mesentérica superior y los vasos esplénicos. Las venas porta y mesentérica superior labran en la cara posterior del páncreas un surco del cual

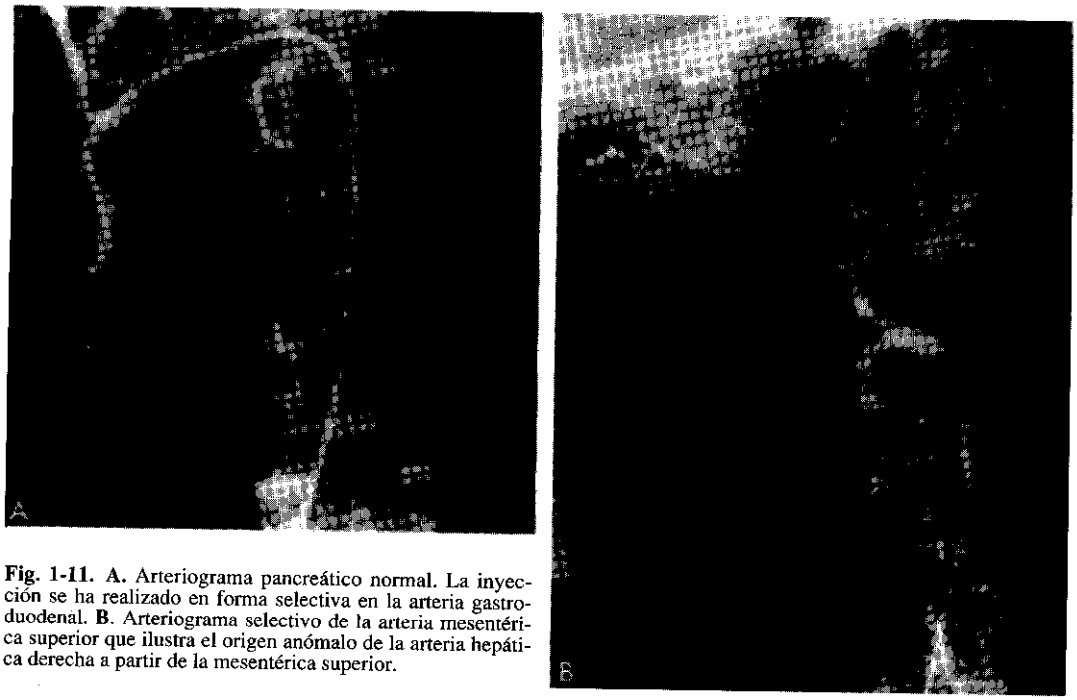


Fig. 1-11. A. Arteriograma pancreático normal. La inyección se ha realizado en forma selectiva en la arteria gastroduodenal. **B.** Arteriograma selectivo de la arteria mesentérica superior que ilustra el origen anómalo de la arteria hepática derecha a partir de la mesentérica superior.

pueden ser separadas con facilidad mediante disección roma a menos que existan procesos inflamatorios o infiltración neoplásica que hayan destruido ese plano de clivaje. Sólo en algunas ocasiones se encuentra una vena que proviene del páncreas e ingresa en la cara anterior de la porta. Raras veces la vena porta puede encontrarse por delante del páncreas y el duodeno; esta disposición suele asociarse con otras anomalías congénitas (por ejemplo, páncreas anular).

Falconer y Griffiths han encontrado que la vena mesentérica superior se forma, en general, por la confluencia de dos troncos principales, a cada lado de la arteria mesentérica superior que luego de recorrer una distancia variable se unifican para formar un vaso único antes de pasar por detrás del páncreas y unirse con la vena esplénica para formar la porta.[10]

La vena esplénica corre en forma transversal sobre la superficie posterior del borde superior del páncreas para unirse con la vena mesentérica superior y formar la vena porta detrás del cuello pancreático. Durante su curso recibe numerosas venas pequeñas que drenan el cuerpo y la cola pancreáticas. Esas vénulas son de paredes delgadas y pueden condicionar molestas hemorragias cuando se diseca esa región.

Las venas ya mencionadas se caracterizan por su presencia y disposición constantes.

La vena coronaria es constante en su presentación pero variable en su terminación. Falconer y Griffiths encontraron que esa vena terminaba en la esplénica en 20 pacientes y en la unión esplenoportal en 4.[10]

La vena mesentérica inferior también es de presencia constante pero su terminación ofrece variaciones. Pasa desde abajo hacia arriba por detrás de la cara posterior del cuerpo del páncreas. Falconer y Griffiths encontraron que esa vena entraba en la esplénica en 26 sujetos y en la mesentérica superior en 17 casos.[10]

La vena gastroepiploica derecha se encuentra entre las dos hojas peritoneales del ligamento gastrocólico en el momento en que pasa desde la curva mayor del estómago para unirse a la vena mesentérica superior, inmediatamente por detrás del cuello del páncreas. En su curso recibe ramas del estómago, del epiplón, del píloro y de la primera porción del duodeno. Justo antes de su terminación se une con la vena pancreticoduodenal superior anterior y una o más venas cólicas para formar lo que se denomina el tronco gastrocólico.

La vena pancreaticoduodenal superior anterior se forma en el surco pancreaticoduodenal, cerca del extremo inferior de la segunda porción del duodeno. En ese surco se dirige hacia arriba y adentro para vaciarse en el tronco gastrocólico. En su trayecto recibe venas pequeñas, de paredes delgadas, que drenan la parte superior y anterior de la cabeza del páncreas y el duodeno adyacente.

La vena pancreaticoduodenal superior posterior corre hacia arriba, por detrás de la porción intrapancreática del colédoco, para luego ingre-

sar en la cara posterolateral de la vena porta. Por lo general es de buen tamaño y durante la exposición quirúrgica de la porción intrapancreática del colédoco puede causar hemorragias importantes. Este vaso puede ser ligado sin consecuencias. Drena la porción posterosuperior de la cabeza del páncreas así como el duodeno adyacente.

La vena pancreaticoduodenal inferior anterior se forma en el surco pancreaticoduodenal por debajo del colédoco y se dirige hacia abajo y adentro alrededor del borde inferior del proceso uncinado para vaciarse en la primera rama yeyunal de la vena mesentérica superior. Drena la parte posterior de la zona inferior de la cabeza del páncreas.

La vena pancreática transversa inferior es bastante constante. Acompaña su arteria sobre el borde posteroinferior del cuerpo del páncreas y con gran frecuencia desagua en la vena mesentérica superior o inferior aunque puede terminar en la vena esplénica o en el tronco gastrocólico.

La vena pancreática cervical es inconstante. Cuando se encuentra, se muestra como una vena corta, de amplio diámetro, que abandona el borde inferior del cuello del páncreas para vaciarse en la vena mesentérica superior.

La mayor parte del cuerpo y de la cola del páncreas drenan en la vena esplénica mediante las cortas venas ya mencionadas.

Como sucede con las arterias, las características descritas en los párrafos anteriores son las más comunes aunque existen variaciones frecuentes.

Las características de la vascularización del páncreas han sido descritas en detalle dada su gran importancia quirúrgica. Puede observarse que la cabeza del páncreas y el duodeno presentan una irrigación arterial común que, si es interrumpida, puede afectar ambas estructuras. Por otra parte, el cuello, el cuerpo y la cola del páncreas, pueden ser extirpados sin amenazar la viabilidad de otros órganos.

Se puede apreciar que en muchos casos pueden producirse molestas hemorragias en relación con la falta de pericia del cirujano que, al tratar de establecer la resecabilidad del páncreas separándolo de la vena mesentérica superior, produce tracción y desgarros del tronco gastrocólico o, algunas veces, de la vena cervical. En ciertas ocasiones resulta útil ligar y seccionar esas ramas tributarias antes de tratar de separar el páncreas.

Más aun, la íntima aposición de otras estructuras vitales, como la vena porta, la vena mesentérica superior, vena cava y la aorta, hacen posible su temprana infiltración por las lesiones malignas del páncreas, lo cual se convierte en un signo de mal pronóstico para el tratamiento quirúrgico. Sin embargo, los modernos abordajes quirúrgicos, más agresivos, han permitido resecar tumores de páncreas que han comprometido el tronco portal, la vena mesentérica superior y la arteria homónima con una ulterior anastomosis terminoterminal.[5]

LINFÁTICOS

El drenaje linfático se produce, en forma literal, en todas las direcciones. Este hecho ha sido descrito en forma reciente por Cubilla y col. en pacientes sometidos a resecciones pancreáticas por tumores malignos.[8] Los hallazgos realizados por Cubilla, respecto a la diseminación ganglionar, se ilustran en la figura 1-12 y ayudan a comprender el amplio drenaje linfático del páncreas. En general, los linfáticos drenan en los ganglios pancreaticoduodenales y preaórticos cercanos a los orígenes de la arteria mesentérica superior y del tronco celíaco.

Nervios

Tanto las fibras simpáticas, provenientes de los nervios esplácnicos, como las fibras parasimpáticas, provenientes del vago, inervan el páncreas. En general, esas fibras nerviosas siguen el trayecto de los vasos sanguíneos. Am-

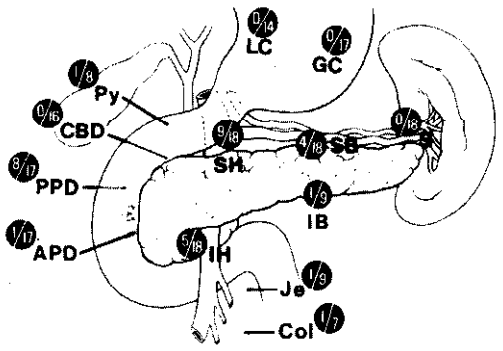


Fig. 1-12. Distribución de los ganglios linfáticos encontrados en las piezas operatorias obtenidas en 18 pancreatectomías regionales. El numerador de la fracción de cada grupo indica el número de pacientes con metástasis en ese grupo ganglionar y el denominador indica el número de pacientes en los que ese grupo ganglionar fue examinado. Trece casos fueron cánceres del conducto pancreático, los otros 5 fueron cánceres de la cabeza del páncreas. (APD = pancreaticoduodenal anterior; CBD = del colédoco; Col = de la arteria cólica media; GC = de la gran curva; IB = corporal inferior; IH = inferior de la cabeza; Je = yeyunal; LC = de la curvatura menor; Py = pilórico; PPD = pancreaticoduodenal posterior; S = de la cola del páncreas y del bazo; SB = corporal superior; SH = cefálico superior.) (Tomado de Cubilla A. L., Fortner J. and Fitzgerald P. J.: Lymph node involvement in carcinoma of the head of the pancreas area. Cancer, 41:880, 1978.)

bos tipos de nervios llevan fibras eferentes (motoras) y aferentes (sensitivas). Las fibras eferentes preganglionares de los nervios esplácnicos pasan a través de los ganglios celíacos antes de alcanzar el páncreas. Los cuerpos celulares de las fibras aferentes se localizan en las raíces dorsales D5-D12. Las fibras eferentes y aferentes del sistema parasimpático poseen sus cuerpos celulares en el cerebro y pasan, vía rama celíaca del nervio vago posterior, a través de los ganglios celíacos sin hacer sinapsis hasta terminar en el tejido pancreático. El cirujano aplica estos conceptos cuando considera la ejecución de operaciones antiálgicas en el tratamiento de los tumores malignos irresecables o para el dolor intratable de las pancreatitis crónicas de larga evolución. La simpaticectomía torácica y la esplacnicectomía bilaterales han sido consideradas capaces de proporcionar alivio completo del dolor en cerca del 70% de 56 pacientes con dolor abdominal producido por el cáncer del páncreas, que fueron operados en la Clínica Cleveland.[28] El 23% de este grupo presentó alguna recurrencia del dolor, mientras que el 16% evidenció un fracaso total y el 14% sólo experimentó un ligero alivio.

La inyección percutánea o intraoperatoria del plexo celíaco, con alcohol al 50% o fenol al 60%, para el alivio del dolor pancreático, ha sido reiteradamente considerada como capaz de ofrecer paliativo para el dolor de corta duración en el 50 o el 80% de los pacientes.

Resección pancreática

Se puede resecar todo el páncreas o algunas de sus partes. La pancreatectomía total se sigue inevitablemente por una insuficiencia endocrina, pero la diabetes ocasionada de esta forma es más leve que la que se podría esperar y puede ser controlada con insulina con toda facilidad. Quienes recientemente se oponen a la pancreatectomía total para el carcinoma del páncreas aseguran que la diabetes resultante es muy lábil y conduce a la pérdida de la vida de esos pacientes en el posoperatorio. Brooks no coincide con esta afirmación,[5] y asegura que esa diabetes puede ser manejada con éxito si se mantiene la glucemia dentro del nivel de los 200 mg/100 ml. Además, la pancreatectomía total se acompaña con una insuficiencia exocrina que determina una abundante pérdida de nitrógeno y grasa por las heces. Priestley y col. han demostrado que muchos pacientes toleran muy bien esta alteración en su fisiología con aparentemente pocos efectos en su estado general.[24] Los extractos pancreáticos exocrinos comerciales disponibles hacen posible la reposición bucal de esos fermentos en pacientes que los necesitan. Los mismos cambios producidos por las pancreatectomías totales pueden aparecer, aunque en menor grado, luego de las resecciones parciales.

La pancreatectomía total o la resección de la cabeza del páncreas, exigen la extirpación de la zona adyacente del duodeno dado que ella significa la sección de las arterias pancreaticoduodenales que son el principal sustento arterial del duodeno. El cuerpo o la cola del páncreas pueden ser extirpados sin sacrificar el duodeno u otros órganos.

Luego de la ligadura del conducto de Wirsung la zona glandular responsable de la secreción externa del páncreas se atrofia, pero los islotes continúan con sus funciones proporcionando insulina en la misma forma que antes de la operación.

En las operaciones sobre el páncreas, se debe tener mucho cuidado para evitar las lesiones no intencionales de las siguientes estructuras: vena mesentérica superior, que se encuentra inmediatamente por detrás y algunas veces envuelta por la cabeza del páncreas; la vena porta, que ocupa similar posición; las arterias mesentérica superior y cólica media, que están por detrás y debajo del cuello de la glándula; el colédoco, que es adyacente a la cabeza del páncreas en sus caras superior, posterior y derecha, y la arteria hepática, que corre paralela al colédoco y a la vena porta. Debe recordarse que la arteria hepática derecha puede presentar un curso anómalo, naciendo de la mesentérica superior, y que se encuentra en estrecha relación con la cabeza del páncreas. Si cualquiera de esos vasos mencionados resulta seccionado se debe intentar su reparación ya que, en caso contrario, se produce la necrosis de las zonas que ellos irrigan o drenan. Si el colédoco es seccionado, debe ser reimplantado en el duodeno o en el yeyuno, en este último caso mediante la técnica en Y de Roux.

Los tumores de la cabeza del páncreas muchas veces producen ictericia obstructiva y alteraciones de la coagulación sanguínea. Estas alteraciones secundarias deben ser corregidas mediante la administración apropiada de vitamina K antes de intentar la extirpación de la neoplasia.

Cuando un tumor maligno, que causa ictericia por obstrucción del colédoco, es considerado inextirpable durante la exploración, se debe realizar algún tipo de paliación, sea con una coledocoenterostomía o con una colecistoenterostomía. En la actualidad se han publicado numerosos intentos exitosos para efectuar la descompresión temporaria o definitiva del árbol biliar mediante la colocación percutánea de drenajes transhepáticos. Estos catéteres pueden drenar en forma externa o ser introducidos a

Cuadro 1-1. *Complicaciones de los procedimientos quirúrgicos utilizados en la pancreatitis crónica**

1. Drenaje interno del quiste pancreático	
Cistogastrostomía	Hemorragia
	Necrosis pancreática
Cistoduodenostomía	Lesiones del colédoco
	Lesiones del conducto pancreático
	Hemorragia
Cistoyeyunostomía (con preferencia en Y de Roux)	Hemorragia
	Reflujo de una rama desfuncionalizada muy corta o con un estoma demasiado pequeño.

Comentario: el sitio seleccionado para el drenaje interno depende de la localización del quiste. La parte más baja del quiste debe ser capaz de drenar por gravedad en la víscera anastomótica elegida. Por ello, la operación debe ser planeada para satisfacer las necesidades propias de cada paciente.

2. Drenaje externo del quiste pancreático	Complicaciones mínimas
	Peritonitis

Comentario: El drenaje externo está fuera de época y resulta poco satisfactorio para el paciente. Lo hemos utilizado sólo en dos casos. En un paciente en mal estado general con problemas múltiples, el drenaje externo no debe ser considerado signo de timidez sino prueba de un criterio quirúrgico maduro.

3. Resección del quiste	Fístula duodenal
	Hemorragia
	Recidiva del quiste
	Lesiones del colédoco

Comentario: Dada la habitual fijación del quiste a los órganos que lo rodean, la resección no es recomendable en muchos casos. Es la operación ideal cuando el quiste se encuentra en el cuerpo o en la cola del páncreas y puede ser extirpado en forma aislada. Sólo el 13% de los quistes son de ese tipo. La mortalidad que sigue a las resecciones es del 8,7%.

4. Esfinterotomía y esfinteroplastia	Complicaciones operatorias
	Perforación duodenal
	Pancreatitis aguda
	Hemorragia posoperatoria
	Esclerosis posoperatoria y estenosis de la ampolla
	Sección incompleta del esfínter
	Complicaciones endoscópicas
	Lesiones del colédoco
	Pancreatitis aguda
5. Pancreaticoduodenostomía y pancreaticoyeyunostomía (técnica de Puestow).	Filtración de la anastomosis
	Hemorragia
	Estoma inadecuado
	Lesiones de los conductos con filtración y obstrucción
	Necrosis pancreática por lesiones de los vasos sanguíneos

* Tomado de Skandalakis J. E., Gray S. W., Rowe J. S. et al.: Anatomical complications of pancreatic surgery. Parts I and II. Contemp. Surg., 15:17, 1979, y 15:21, 1979.

través de la masa obstructiva para permitir el drenaje interno. El drenaje percutáneo puede ser utilizado en forma permanente en pacientes que tienen metástasis demostradas, haciendo innecesaria la operación destinada a esos fines.

Sin embargo, si el paciente es un candidato quirúrgico, resulta preferible confeccionar un bypass operatorio dado que las descompresiones percutáneas presentan una morbilidad importante (hemorragia, colangitis, obstrucción de los catéteres) que provocan una mayor hospitalización en pacientes que, de por sí, poseen una corta expectativa de vida.

Cuando el páncreas es seccionado, sangra en forma abundante. Las delgadas paredes de sus vasos hacen difícil su pinzamiento y ligadura y las suturas pueden cortar el friable tejido pancreático. El taponamiento temporario o la electrocoagulación son, muchas veces, los métodos más útiles para controlar la hemorragia. Las suturas por transfixión para el control de la hemorragia deben ser ajustadas con nudos de cirujanos para evitar seccionar el tejido pancreático.

Los traumatismos de los conductos pancreáticos determinan la extravasación de la secre-

ción pancreática, que es capaz de digerir en forma activa los tejidos con los que entra en contacto, incluyendo las adherencias peritoneales protectoras que se pueden haber formado. La peritonitis irritativa (aséptica o séptica, en relación con la ausencia o presencia de gérmenes) es la consecuencia. Se debe dejar drenaje aspirativo en la mayoría de los pacientes sometidos a operaciones sobre el páncreas o a otros procedimientos en los que el páncreas haya sido lesionado.

El jugo pancreático también irrita y digiere la piel; por ello la piel ubicada alrededor de una fístula pancreática debe ser aislada con una espesa capa protectora o con pomadas, como la de óxido de zinc impregnado con aluminio, o con barreras protectoras (adhesivos sobre el orificio).

El cuadro 1-1 resume las diversas complicaciones de la resección pancreática.

Exposición del páncreas

Para la cirugía realizada sobre el páncreas se pueden utilizar diversas incisiones tales como se ilustran en la figura 1-13. La mediana supraumbilical y la subcostal bilateral son las incisiones más empleadas. La última resulta de especial utilidad en los pacientes con un ángulo costal muy amplio. Para los pacientes muy obesos, situación poco frecuente en la cirugía del páncreas, la incisión transversa supraumbilical suele ser la más efectiva. Las incisiones oblicua y pararrectal derecha no ofrecen mayores ventajas sobre las otras mencionadas. En toda exposición del páncreas, el campo operatorio ofrece mayor accesibilidad si se levanta el dorso del paciente con un soporte. Luego que se ha ingresado a la cavidad peritoneal, existen diferentes vías para abordar el páncreas (fig. 1-14).

EXPOSICIÓN DEL PÁNCREAS A TRAVÉS DEL EPIPLÓN GASTROHEPÁTICO

Se separa el hígado hacia arriba y el estómago hacia abajo para exponer el epiplón gastrohepático, que se extiende entre ambos órganos (fig. 1-15). El páncreas está cubierto por el peritoneo que tapiza la pared posterior de la transcavidad de los epiplones. La parte media del páncreas se proyecta, en general, por debajo de la curvatura menor del estómago. El abordaje a través del epiplón gastrohepático puede utilizarse si la alteración patológica se encuentra debajo de la curva menor del estómago, pero ofrece poco acceso a la masa de la glándula, a menos que el estómago ocupe una posición muy baja.

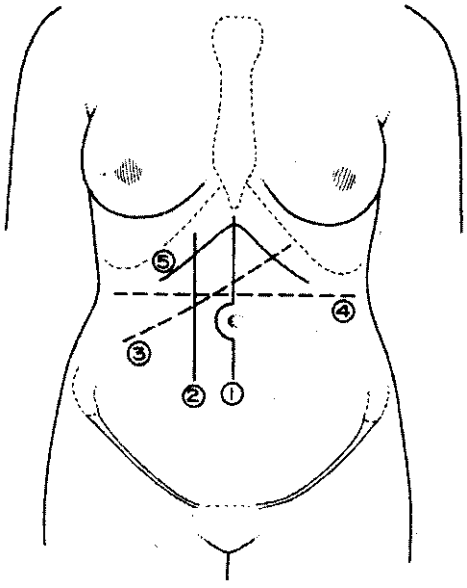


Fig. 1-13. Incisiones para la cirugía del páncreas. **1.** Mediana supraumbilical. **2.** Vertical derecha. **3.** Oblicua. **4.** Transversa del epigastrio. **5.** Subcostal bilateral. (Tomado de Skandalakis J. E., Gray S. W., Rowe J. S. y col.: Anatomical complications of pancreatic surgery. Part I. Contemp. Surg., 15:17, 1979. Reproducido con autorización de Contemporary Surgery.)

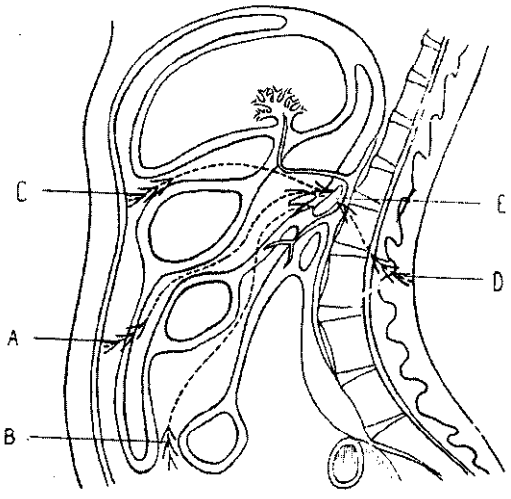


Fig. 1-14. Vías de abordaje del páncreas. **A.** Gastrocólica. **B.** Trasmesocólica. **C.** Trasgastrohepaticoepiploica. **D.** Lumbar. **E.** Páncreas. (Adaptado de Skandalakis J. E., Gray S. W., Rowe J. S. y col.: Anatomical complications of pancreatic surgery. Parts I and II. Contemp. Surg., 15:17, 1979 y 15:21, 1979. Reproducido con autorización de Contemporary Surgery.)

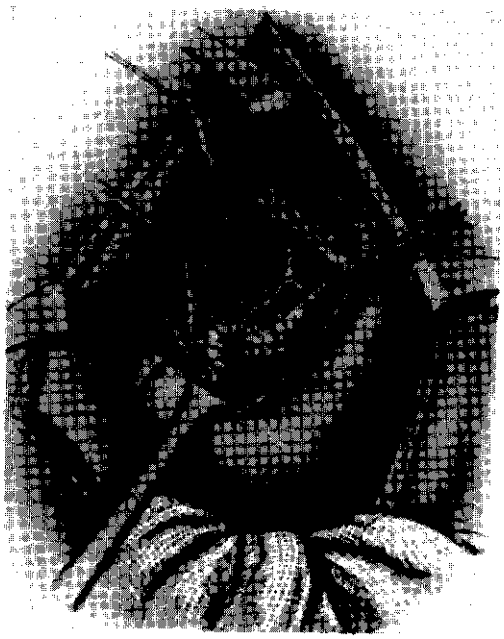


Fig. 1-15. Exposición de la cara anterior de la cabeza del páncreas en la herradura del duodeno, luego de abrir el epiplón gastrohepático.

EXPOSICIÓN DEL PÁNCREAS A TRAVÉS DEL LIGAMENTO GASTROCÓLICO

Se lleva el estómago hacia arriba y el colon transverso hacia abajo para exponer el epiplón gastrocólico que puede ser abierto inmediatamente por debajo de la curvatura mayor del estómago o separada del colon transverso (fig. 1-16). Esta incisión proporciona acceso a la cavidad de los epiplones. Paralelo, justo por encima de la raíz del mesocolon transverso, se encuentra el páncreas cubierto por el peritoneo. Se debe tener cuidado para evitar la lesión de la arteria cólica media. Esta exposición se utiliza en la mayoría de las operaciones sobre el páncreas y constituye el abordaje de nuestra preferencia.

EXPOSICIÓN DEL PÁNCREAS A TRAVÉS DEL MESOCOLON TRANSVERSO

El epiplón mayor y el colon transverso son desplazados hacia arriba y el intestino delgado hacia uno de los lados. Se abre el mesocolon transverso en una zona avascular, a la izquierda de la columna vertebral y frente al cuerpo del páncreas (fig. 1-17). De esta forma se ingresa a la retrocavidad de los epiplones exponiéndose la superficie anterior del páncreas. Se deben evitar los grandes vasos y sus ramas, en especial la arteria mesentérica superior, que corre hacia abajo en la raíz del mesocolon transverso. Este abordaje se utiliza, en general, sólo para el drenaje de los seudoquistes pancreáticos. Esta exposición ofrece, muchas veces, la posibilidad de colocar un drenaje en la zona de declive de los grandes quistes.

EXPOSICIÓN INTRAPERITONEAL DE LA CABEZA DEL PÁNCREAS MEDIANTE LA MOVILIZACIÓN DEL DUODENO

Se separan hacia arriba y a la derecha el hígado y la vesícula. Se abre el peritoneo a lo lar-

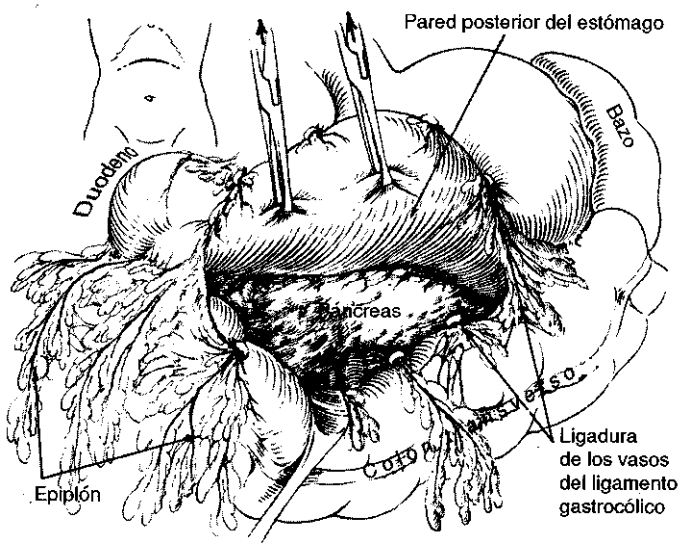


Fig. 1-16. Abordaje gastrocólico del cuerpo y cola del páncreas. Este abordaje aporta la exposición más adecuada para esas zonas de la glándula. El estómago es llevado hacia arriba. El páncreas se encuentra en el fondo de la herida. Arriba y a la izquierda se muestra el tipo de incisión abdominal transversa que, muy a menudo, se utiliza para explorar el páncreas.

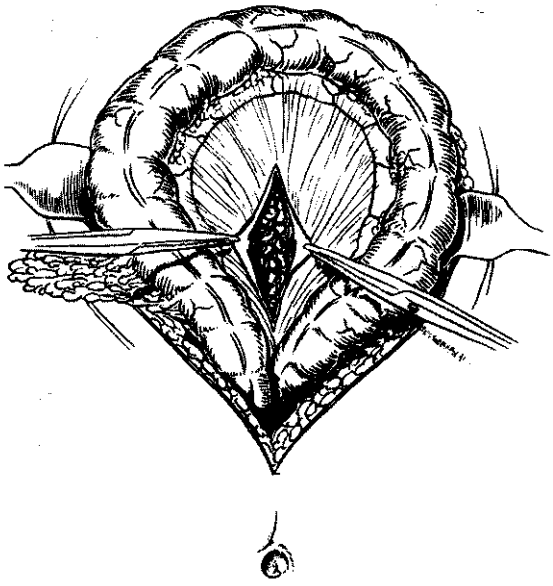


Fig. 1-17. Exposición del páncreas a través del mesocolon transverso.

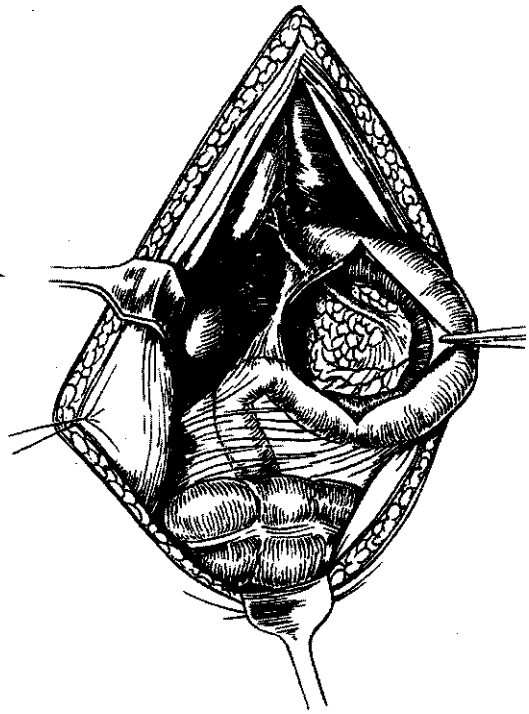


Fig. 1-18. Exposición de la cara posterior de la cabeza del páncreas a través de una incisión angular. La herradura duodenal ha sido movilizada y rotada hacia adelante.

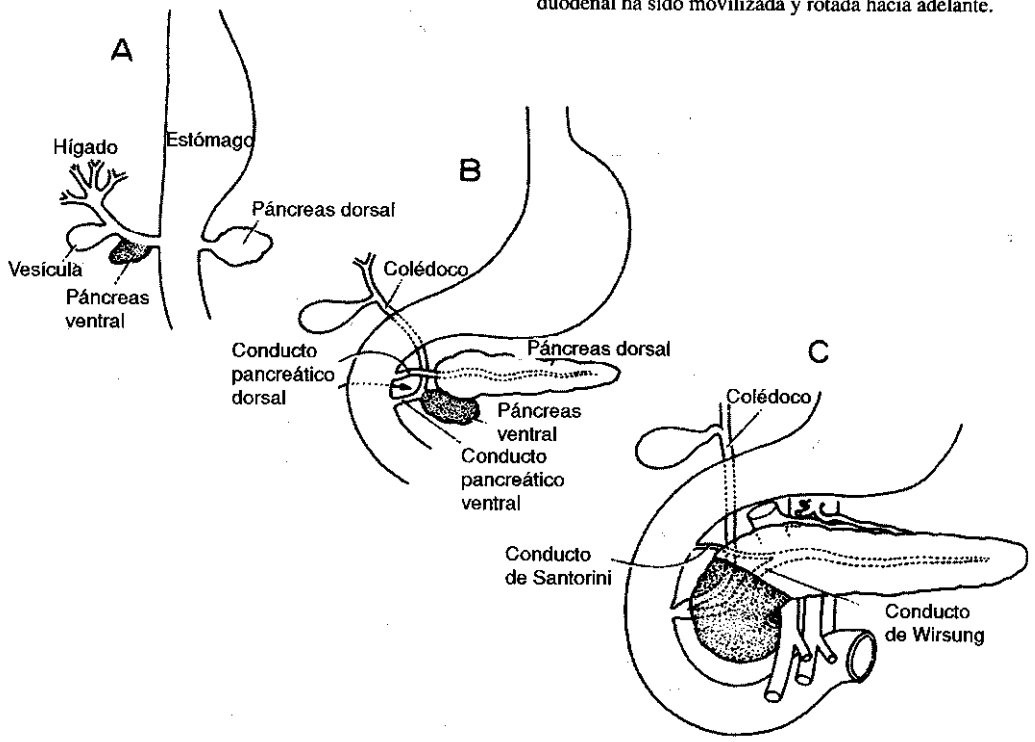


Fig. 1-19. Desarrollo embrionario del páncreas. **A.** Formación de los brotes pancreáticos primordiales dorsal y ventral. **B.** Rotación del páncreas ventral. **C.** Fusión de ambos brotes para formar el páncreas adulto. (Tomado de Skandalakis J. E., Gray S. W., Rowe J. S. y col.: Anatomical complications of pancreatic surgery. Part I. Contemp. Surg., 15:17, 1979. Reproducido con autorización de Contemporary Surgery.)

go del borde derecho de la porción descendente del duodeno y sobre el riñón derecho (fig. 1-18). Mediante una disección roma, el duodeno y la cabeza del páncreas son liberados y traccionados hacia adelante para luego ser rotados sobre la línea media haciendo que la cara posterior del páncreas y el colédoco aparezcan en el campo operatorio. La vena cava queda en el fondo de la herida. Este abordaje puede ser el más satisfactorio para la biopsia de la cabeza del páncreas cuando se sospecha una lesión maligna. Se debe tener cuidado de evitar el daño al colédoco, a la vena porta, a la arteria hepática o a la vena cava inferior. Constituye un paso importante para el establecimiento de la resecabilidad de una lesión maligna.

ABORDAJE EXTRAPERITONEAL DE LA CABEZA DEL PÁNCREAS POR UNA INCISIÓN LUMBAR DERECHA

La cara posterior de la cabeza del páncreas puede ser expuesta en forma retroperitoneal a través de una lumbotomía derecha (fig. 1-14). El peritoneo es empujado por disección roma entre la cara anterior del riñón derecho y la porción descendente del duodeno y la cabeza del páncreas. Esta vía es larga y complicada y se alcanza a través de una herida de gran tamaño que aporta una visión poco satisfactoria y sólo permite una manipulación insuficiente. No es recomendable con excepción de ciertas circunstancias especiales, como sucede cuando se requiere colocar drenajes adicionales o de abscesos que comprometen la cabeza del páncreas.

EXPOSICIÓN EXTRAPERITONEAL DE LA COLA DEL PÁNCREAS MEDIANTE UNA LUMBOTOMÍA IZQUIERDA

Se realiza una incisión lumbar izquierda hasta llegar al peritoneo que se diseca, en forma roma, junto con el colon descendente hasta la línea media. El abordaje continúa entre el colon y la superficie anterior del riñón izquierdo hasta alcanzar el extremo izquierdo del páncreas. Se trata de un profundo abordaje que no ofrece una exposición adecuada excepto para la colocación de un drenaje adicional o para el avenamiento de un absceso pancreático izquierdo.

EMBRIOLOGÍA

El páncreas se desarrolla a partir de dos brotes, uno dorsal y otro ventral, que protruyen desde el intestino primitivo por debajo del estómago. El brote ventral aparece cerca de la tercera semana de la gestación y se origina en uno o dos brotes del divertículo ventral principal, que se agranda para formar el hígado, la vesícula y el colédoco (fig. 1-19). El brote dorsal aparece alrededor de la cuarta semana de la gestación y a partir del duodeno mismo. El brote ventral rota en forma horaria, alrededor del duodeno, para encontrarse con el dorsal y fusionarse con él cerca de la sexta o séptima semana de la gestación. La luz del brote ventral representa el conducto pancreático principal, que se vacía a través del colédoco en el duodeno. La magnitud de la luz que comparten el colédoco y el conducto principal del páncreas determina el tamaño y la extensión de la ampolla y del canal común formado por esos dos conductos. El conducto pancreático accesorio se forma con la luz del brote pancreático dorsal. El brote ventral y su conducto, al fusionarse con el dorsal, quedan en una posición posterior e inferior contribuyendo a formar la parte inferior de la cabeza del páncreas y el proceso uncinado. El conducto principal mantiene su continuidad con el colédoco y el duodeno pero se une con el conducto accesorio del brote dorsal, que forma la porción superior de la cabeza pancreática, el cuello, el cuerpo y la cola y el sistema de conductos que ocupa toda la glándula.

Tal como ya se ha mencionado, el conducto pancreático principal puede vaciarse en una ampolla compartida con el colédoco o abrirse en forma separada, quizás en una papila común pero sin ampolla. El conducto pancreático accesorio (de Santorini) no guarda conexión con el conducto principal en cerca del 10% de los casos. En general se fusiona y termina en el duodeno en una papila separada o en el conducto de Wirsung. Puede ser apreciado con facilidad que, como consecuencia de la fusión experimentada durante el desarrollo, se pueden producir diversas anomalías del sistema de conductos. También pueden observarse otras anomalías más groseras, posiblemente como consecuencia de defectos en el desarrollo embriológico normal.

Pancreas divisum

En esta rara condición el páncreas aparece como dos glándulas separadas, cada una de las cuales posee su propio conducto de drenaje al duodeno. Esta anomalía no requiere tratamiento a menos que una o ambas divisiones se afecten por una condición patológica similar a las observadas en el páncreas normal. Existen diversas publicaciones que sugieren que esta anomalía condiciona pancreatitis recidivantes. Se debe ejercitar mucho cuidado cuando se opera esta condición que puede ser encontrada

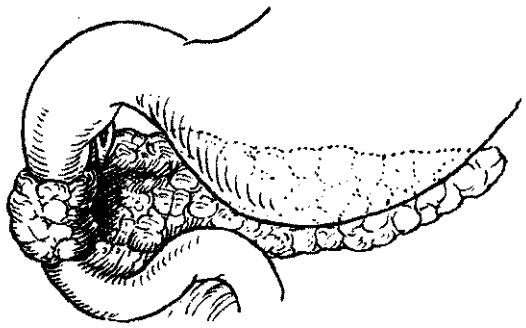


Fig. 1-20. Páncreas anular. (Tomado de Coffey R. J. and Blumberg J. J.: Surgery in nonacute diseases of the pancreas. U. S. Armed Forces Med. J., 2:803, 1951.)

en el 10% de las autopsias. A menos que alguna de las glándulas muestre anormalidades, parece ser más prudente no tocarlas.

Páncreas anular

El páncreas anular es una deformación congénita cuyo origen es sólo parcialmente conocido. Una posibilidad es que sea la falla de la rotación apropiada del brote ventral, que produce un envolvimiento del duodeno descendente por un anillo de tejido pancreático, que puede producir obstrucción parcial o completa del intestino rodeado (fig. 1-20). Otra posibilidad es que el brote ventral y dorsal sufran una hipertrofia y se unan rodeando el duodeno. El tejido pancreático que rodea el duodeno es de aspecto normal y contiene ácinos e islotes normales. En los casos estudiados parece haber un conducto único que termina en el conducto pancreático principal cerca de la ampolla. Existe entrecruzamiento del tejido anular pancreático con la capa muscular del duodeno lo cual convierte la simple sección del anillo en un procedimiento inadecuado para resolver la obstrucción provocada.[18]

Ravitch y Woods,[26] en una completa revisión de la literatura, recogieron 50 casos de páncreas anular a los que agregaron tres provenientes de su propia experiencia. En muchos casos encontraron que la condición era asintomática por lo que el páncreas anular fue descrito como un simple y curioso hallazgo de autopsia. En esta serie, compuesta por 53 pacientes, sólo 17 tenían síntomas de gravedad suficiente como para aconsejar una operación. Es de mucho interés señalar que, aunque se trata de una anomalía congénita, más de la mitad de los casos publicados han presentado síntomas sólo al llegar a la edad adulta.[21] En relación con esta observación, el páncreas anular parece tener un comportamiento especial si se lo compara con las otras anomalías congénitas del resto del aparato digestivo.[1] El comienzo tardío de los síntomas y su lenta progresión en los adultos que presentan esta anomalía, puede explicarse por el hecho de que sólo en raras circunstancias se produce una obstrucción duodenal completa y por lo tanto la situación únicamente se reconoce cuando aparecen complicaciones de la afección pancreática que llaman la atención sobre esa anomalía.

En los recién nacidos, los síntomas pueden ser los de la estasis duodenal producida por la obstrucción parcial secundaria a cierto grado de estrechez duodenal. En el recién nacido, con mucha frecuencia, es la presencia de otras anomalías asociadas lo que llama la atención, Gross ha publicado que 9 de cada 10 niños portadores de esta condición, que fueron operados por obstrucción duodenal, presentaban otra anomalía asociada.[12] Merrill y Raffensperberg han encontrado anomalías asociadas (mongolismo, malrotación, afecciones cardíacas congénitas, atresia esofágica y ano imperforado) en el 75% de los recién nacidos en los que se diagnostica el páncreas anular.[22] Merrill ha notado, además, que suele asociarse el polihidramnios cuando la obstrucción estaba presente antes del nacimiento.

En los adultos el páncreas anular se presenta con una variedad de complicaciones, como obstrucción duodenal o biliar, seudoquistes, pancreatitis y úlceras pépticas secundarias.[9,17] La aparición de indigestión, eructos y dolor impreciso epigástrico suele preceder, en los adultos, al comienzo de la obstrucción franca.[20]

El diagnóstico de obstrucción duodenal en el lactante se realiza, en forma clásica, mediante la radiografía directa del abdomen en la que se encuentra la "doble burbuja" de gas que ocupa el estómago dilatado y el bulbo duodenal. El diagnóstico se confirma en el niño, y se realiza en el adulto, mediante una seriada gastroduodenal. Las placas muestran dilatación de la zona proximal del duodeno con una obstrucción casi completa, lisa y aguda, ubicada a la derecha de la línea media. La naturaleza específica de la obstrucción rara vez es diagnosticada en el preoperatorio. Es de interés señalar que 5 de cada 14 pacientes operados en la Clínica Lahey habían sido sometidos a operaciones previas en las vías biliares sin que se hubiera reconocido esa lesión durante las intervenciones.[21]

Los pacientes asintomáticos no requieren operación alguna. Los sintomáticos necesitan ser operados para aliviar la obstrucción mecánica del duodeno. En épocas pasadas, se utilizaban dos diferentes métodos para esta condición –sección del páncreas u operaciones de bypass. La sección del páncreas consistía en el

ataque directo del páncreas anular y la división del anillo para luego separarlo del duodeno resecando parte del tejido pancreático que lo rodea. En algunos casos ese tejido estaba fijado en forma laxa a la pared duodenal por lo que esa separación podía ser efectuada con bastante facilidad. Sin embargo, lo habitual es que el anillo pancreático se encuentre muy adherido al duodeno haciendo que la operación resulte muy difícil o deba ser abandonada por el peligro de herir la pared intestinal. Ravitch y Woods estudiaron siete pacientes en los que se realizó el ataque directo al páncreas de los cuales sólo uno tuvo una curación sin complicaciones.[26] Uno falleció luego de la operación, tres mostraron drenaje pancreático posoperatorio prolongado y dos presentaron persistencia de los síntomas. Por otra parte, el único de los pacientes tratado con este método presentó una recurrencia de los síntomas que obligó a efectuar una duodenoyeyunostomía para obtener la curación. La explicación posible de esta común recurrencia de los síntomas es que la filtración del jugo pancreático proveniente de los bordes de sección del páncreas produce la formación de una densa fibrosis, cuya retracción determina otra constricción duodenal. Los resultados insatisfactorios obtenidos con esta técnica operatoria han obligado a abandonarla en favor de las operaciones de desvíos o bypass.

El bypass constituye la técnica de elección para el tratamiento de los pacientes con páncreas anular que muestran síntomas de obstrucción. El objetivo de esta técnica es el alivio de la obstrucción mediante un desvío del tránsito digestivo alrededor de esa zona y que puede ser obtenido por una duodenoyeyunostomía, gastroyeyunostomía, gastroduodenostomía o, si existe una úlcera péptica asociada, con una gastrectomía parcial con gastroyeyunostomía. El procedimiento preferido consiste en aproximar un asa de yeyuno, por detrás o delante del colon transverso, para anastomosarla a la porción dilatada del duodeno y proximal a la obstrucción. De esta forma se labra una anastomosis duodenoyeyunal retrocólica o precólica. Esta operación suele ser de realización fácil y ofrece resultados satisfactorios. La anastomosis se realiza en forma látero-lateral con dos planos de suturas. Si por causas técnicas la duodenoyeyunostomía no puede ser efectuada, se puede llevar un asa de yeyuno por delante del colon transverso y realizar una gastroyeyunostomía anterior. Esta técnica produce una buena derivación del duodeno pero ofrece el peligro de facilitar la producción de una úlcera péptica en el sitio de la anastomosis y, algunas veces, se observa el drenaje incompleto de la zona proximal del duodeno. En algunos casos puede ser aconsejable anastomosar el estómago a la zona duodenal distal a la obstrucción, Ravitch y Woods han encontrado que 7 de 10 pacientes sometidos a esta operación de bypass encontraron alivio definitivo de sus síntomas.[26] Tres pacientes tratados con gastroenterostomía murieron luego de la operación, dos por infecciones respiratorias y uno por shock. Estos óbitos se produjeron antes de la era de los antibióticos y de la aparición de los métodos modernos para la prevención y tratamiento del shock. Gross ha publicado que, en el Children's Hospital de Boston, 10 pacientes con esa condición fueron tratados con duodenoyeyunostomía.[12] De ellos, seis fueron curados y cuatro murieron. Los fallecimientos se relacionaron con atresia esofágica, malformación cardíaca, hemorragia subdural y shock.

Dada la elevada incidencia de la úlcera péptica asociada en el adulto, algunos cirujanos han recomendado la ejecución simultánea de alguna técnica destinada a reducir la producción de ácido, como vagotomía o resección gástrica parcial con gastroenteroanastomosis. Los resultados del tratamiento en los adultos son favorables. La Clínica Lahey ha publicado una muerte posoperatoria (7,1%) y complicaciones en tres pacientes (21,4%).

Páncreas aberrante

El tejido pancreático aberrante o ectópico se encuentra desconectado en forma completa del páncreas normal. Se trata de una condición no infrecuente y ha sido encontrado en muy diferentes ubicaciones. Pearson estimó que el páncreas ectópico podía encontrarse en el 2% de todas las autopsias si se efectuaba una amplia búsqueda.[23] Barbosa, Dockerty y Waugh colectaron 430 casos de heterotopia pancreática a los que agregaron 41 casos propios y en los que la ectopia pancreática ofreció la siguiente distribución: pared duodenal, 22,7%; pared del estómago, 15,5%; pared yeyunal, 15%; divertículo de Meckel, 5,3%, y pared del íleon, 2,8%.[2] Además se ha encontrado tejido pancreático heterotópico en el mesenterio, epiplón, bazo, vesícula, conducto cístico, colédoco, hígado y colon transverso así como en quistes teratomatosos del mediastino. Tilson y Touloukian han publicado una secuestración entérica mediastinal del esófago producida por un páncreas aberrante en una niña de 2 años de edad. Hallendorf y Lovelace refieren reportes de hallazgo de tejido pancreático heterotópico en el 15 al 25% de todos los divertículos gastrointestinales de origen embrionario.[13] Es muy frecuente en los divertículos de Meckel.

En general, el tejido pancreático ectópico se presenta como una masa de tamaño variable entre 1 y 6 cm; esos nódulos pueden ser múltiples.

Su consistencia es firme y su superficie es finamente lobulada. Pueden mostrar una excavación central que simula una úlcera. El tejido varía de color, entre rosado a amarillo suave. El aspecto histológico suele ser similar al del páncreas normal; sin embargo, las células insulares se encuentran con mayor frecuencia en las ectopias ubicadas en el estómago o el duodeno y suelen estar ausentes en los páncreas ectópicos de otras regiones. Keeley encontró que cuando el tejido pancreático aberrante se presenta en la pared de alguna parte del tubo digestivo,[19] se encuentra en la submucosa en el 60% de los casos, en la zona intramuscular en el 25% y en la subserosa en el 4%. La metaplasia de células endodérmicas pluripotenciales, provenientes del intestino medio embrionario, es probablemente la responsable de esta afección.[29]

Rara vez los nódulos de tejido pancreático ectópico alcanzan un tamaño suficiente como para producir síntomas obstructivos. La significación clínica del tumor depende de: 1) su localización; 2) su tamaño; 3) su actividad fisiológica; 4) complicaciones inflamatorias o tumorales que pueden surgir en su seno; 5) dificultades para diferenciarlos de otras lesiones más graves, y 6) aparición ocasional de ulceraciones que provocan hemorragias digestivas. Numerosos autores han publicado casos de invaginación del intestino delgado en las que se ha encontrado, en la cabeza de la invaginación, tejido pancreático ectópico. La invaginación producida por un divertículo de Meckel con páncreas ectópico también ha sido motivo de publicaciones. Harkins estudió 49 tumores de divertículo de Meckel; en un tercio de esos divertículos se encontró tejido pancreático heterotópico, de los cuales la mitad habían sido causantes de invaginación.[14]

El tejido pancreático ectópico de la pared gástrica se presenta en el tercio distal de este órgano. Puede producir síntomas por bloqueo mecánico del píloro, por la producción de espasmos o ulceraciones, o por la formación de tumores benignos o malignos. Los síntomas pueden simular una úlcera péptica. Ravitch creía que la "mera presencia de un nódulo no ulcerado de tejido pancreático ectópico en el estómago o el duodeno puede originar síntomas, parecidos a los de la úlcera, que se alivian con la extirpación del nódulo."[25] Los signos radiográficos suelen ser imposibles de diferenciar de los producidos por la úlcera péptica, los pólipos o las neoplasias.

Los nódulos de tejido pancreático ectópico son muy comunes en el duodeno, en donde se presentan en la segunda porción, cercanos a la papila. En 43 sujetos adultos estudiados por Feldman y Weinberg,[11] esos nódulos produjeron síntomas gastrointestinales en sólo 19% de los casos. La presencia de una masa puede muchas veces ser detectada por los estudios radiográficos baritados, pero su naturaleza no puede ser definida en forma precisa con ese método. El papel de la endoscopia para la observación, biopsia y posible extirpación no ha sido revisado.

Cualquiera sea su localización, el tejido pancreático ectópico puede desarrollar adenomas benignos o malignos de los islotes de Langerhans y producir hiperinsulinismo. En una revisión bibliográfica, Howard, Moss y Rhoads han recogido siete casos de este tipo.[16] Holman, Wood y Stockton publicaron un paciente que presentaba dos tumores funcionantes separados.[15] Así, en una operación por hipoglucemia, si no se encuentra tumor en el páncreas debe buscarse tejido pancreático aberrante. Si se halla un tumor, es bueno recordar que puede existir un segundo tumor.

Las mismas condiciones patológicas que afectan al tejido pancreático normal pueden producirse en los páncreas aberrantes. Entre ellas se debe considerar las pancreatitis agudas y crónicas, la hemorragia, la dilatación quística y los tumores benignos o malignos. Muchos pacientes con tejido pancreático ectópico han llevado una vida sin síntomas y esa alteración sólo ha sido descubierta durante la autopsia.

El tejido pancreático ectópico es descubierto en forma incidental durante el curso de operaciones efectuadas por otras afecciones. En estos casos deben ser extirpados si se encuentran accesibles y si la naturaleza de la operación principal no contraindica esa maniobra adicional. Los nódulos ectópicos pancreáticos sintomáticos deben ser resecados. En algunas localizaciones, como en el estómago, la extirpación se puede efectuar con una resección local, pero en otras puede ser necesario resecar una sección de la víscera para luego restaurar la continuidad del tránsito digestivo mediante la anastomosis apropiada. Todo tejido pancreático ectópico extirpado debe ser examinado en forma inmediata por congelación a fin de estar seguro que no existe tejido maligno que pueda requerir una resección mayor.

Función endocrina

Los islotes son los responsables de la secreción endocrina del páncreas. Las células insulares beta segregan insulina proteica soluble y las células alfa producen el glucagón. El síndrome de Zollinger-Ellison se asocia con tumores secretantes de gastrina ubicados en el páncreas (gastrinomas o tumores de células no beta); la gastrina ha sido demostrada por radioinmunoensayo e inmunoelectroforesis en células especiales células delta. A medida que se am-

plían los conocimientos respecto a la pluripotencialidad del tronco embriogénico de las células insulares no resulta sorprendente que se describan nuevas hormonas polipeptídicas y síndromes originados en los islotes de Langerhans.

La insulina, segregada por las células beta, ingresa en forma directa en la corriente sanguínea sin atravesar el sistema de conductos y, por lo tanto, constituye una secreción interna. Su función principal es reducir la concentración de glucosa mediante el almacenamiento del glucógeno en los músculos y el hígado y el aumento de la oxidación de los hidrocarbonados. La secreción de insulina se encuentra bajo el control del nivel sanguíneo de la glucosa. Se ha demostrado que la secretina aumenta la secreción de insulina luego de la administración intravenosa en cantidades fisiológicas. Es probable que, a través de la estimulación vagal, se produzca un aumento de la insulina (estímulo vagal-secreción gástrica ácida-secreción de secretina) mientras que la vagotomía no tiene efecto sobre la secreción de insulina.

La deficiencia de insulina, como sucede en la diabetes que aparece cuando el páncreas está destruido o es extirpado, produce hiperglucemia, glucosuria, cetosis y pérdida de la masa tisular. Es un hecho muy interesante y todavía inexplicado que el estado diabético producido por la extirpación quirúrgica de todo el páncreas es relativamente ligero cuando se lo compara con el que se observa en la diabetes de origen no quirúrgico. Quizás la falta de insulina, que sigue a la pancreatectomía, es compensada por la falta de glucagón, que refuerza la salida de glucosa del hígado.

El glucagón es segregado por las células alfa y, junto con la insulina, controla el nivel de la glucosa en el organismo. No se conoce si el control de la secreción de glucagón es ejercido por metabolitos locales, hormonas o el sistema nervioso autónomo, aunque es probable que este último pueda ser el agente más importante. Además de promover la liberación hepática de glucosa, el glucagón administrado en dosis farmacológicas produce: 1) estimulación del flujo biliar a través de la contracción vesicular; 2) inhibición de la motilidad esofágica, gástrica e intestinal, y 3) inhibición de la secreción ácida y pancreática. Otras hormonas sintetizadas por las células insulares son la somatostatina, péptido vasoactivo intestinal y polipéptido pancreático. Estas hormonas serán consideradas en el capítulo 6, relacionado con los tumores endocrinos del páncreas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander, H.C.: Annular pancreas in the adult. Am. J. Surg., *119*:702, 1970.
2. Barbosa, J.J., Dockerty, M.B., and Waugh, J.M.: Pancreatic heterotopia; review of literature and report of 41 authenticated surgical cases, of which 25 were clinically significant. Surg. Gynecol. Obstet., *82*:527, 1946.
3. Bockman, D.E., Black, O., Jr., Mills, L.R., et al.: Origin of tubular complexes developing during induction of pancreatic adenocarcinoma by 7,12-dimethylbenz(a)anthracene. Am. J. Pathol., *90*:645, 1978.
4. Boyden, E.A.: The anatomy of the choledochoduodenal junction in man. Surg. Gynecol. Obstet., *104*:641, 1957.
5. Brooks, J.R.: Operative approach to pancreatic carcinoma. Semin. Oncol., *6*:357, 1979.
6. Cooperman, A.M., and Steiger, E.: Anatomy of surgical approaches and incisions for pancreatic surgery. *In* Cooperman, A.M., and Hoerr, S.O. (eds.): Surgery of the Pancreas. St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1978.
7. Cotton, P.B.: The normal endoscopic pancreatogram. Endoscopy, *6*:65, 1974.
8. Cubilla, A.L., Fortner, J., and Fitzgerald, P.J.: Lymph node involvement in carcinoma of the head of the pancreas area. Cancer, *41*:880, 1978.
9. Doubilet, H., and Worth, M.H., Jr.: Pseudocyst of annular pancreas demonstrated by operative pancreatography. Surgery, *58*:824, 1965.
10. Falconer, C.W.A., and Griffiths, E.: The anatomy of the blood-vessels in the region of the pancreas. Br. J. Surg., *37*:334, 1950.
11. Feldman, M., and Weinberg, T.: Aberrant pancreas: Cause of duodenal syndrome. J.A.M.A., *148*:893, 1952.
12. Gross, R.E.: The Surgery of Infancy and Childhood: Its Principles and Techniques. Philadelphia, W.B. Saunders, 1953, p. 204.
13. Hallendorf, L.C., and Lovelace, W.R.: Aberrant gastric mucosa and pancreatic tissue in bleeding Meckel's diverticulum; report of case. Proc. Staff. Meet., Mayo Clin., *22*:53, 1947.
14. Harkins, H.N.: Intussusception due to invaginated Meckel's diverticulum; report of 2 cases with study of 160 cases collected from literature. Ann. Surg., *98*:1070, 1933.
15. Holman, E., Wood, D.A., and Stockton, A.B.: Unusual cases of hyperinsulinism and hypoglycemia. Arch. Surg., *47*:165.
16. Howard, J.M., Moss, N.H., and Rhoads, J.E.: Collective review; hyperinsulinism and islet cell tumors of pancreas with 398 recorded tumors. Internat. Abstr. Surg., *90*:417, in Surg. Gynecol. Obstet., 1950.
17. Huebner, G.D., and Reed, P.A.: Annular pancreas. Am. J. Surg., *104*:869, 1962.
18. Hyden, W.H.: The true nature of annular pancreas. Ann. Surg., *157*:71, 1963.
19. Keeley, J.L.: Intussusception associated with aberrant pancreatic tissue: Report of a case and review of the literature. Arch. Surg., *60*:691, 1950.
20. Kiernan, P.D., ReMine, S.G., Kiernan, P.C., et al.: Annular pancreas: Mayo Clinic experience from 1957 to 1976 with review of the literature. Arch. Surg., *115*:46, 1980.
21. Lloyd-Jones, W., Mountain, J.C., and Warren, K.W.: Annular pancreas in the adult. Ann. Surg., *176*:163, 1972.
22. Merrill, J.R., and Raffensperger, J.G.: Pediatric annular pancreas: Twenty years' experience. J. Pediatr. Surg., *11*:921, 1976.
23. Pearson, S.: Aberrant pancreas: Review of literature and report of three cases, one of which produced common and pancreatic duct obstruction. Arch. Surg., *63*:168, 1951.
24. Priestley, J.T., Comfort, M.W., and Sprague, R.G.: Total pancreatectomy for hyperinsulinism due to islet cell adenoma. Ann. Surg., *130*:211, 1949.
25. Ravitch, M.M.: Anomalies of the pancreas. *In* Carey, L.C. (ed.): The Pancreas. St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1973.
26. Ravitch, M.M., and Woods, A.C., Jr.: Annular pancreas. Ann. Surg., *132*:1116, 1950.
27. Rienhoff, W.F., Jr., and Pickrell, K.L.: Pancreatitis: Anatomic study of pancreatic and extrahepatic biliary systems. Arch. Surg., *51*:205, 1945.
28. Sadar, E.S., and Cooperman, A.M.: Bilateral thoracic sympathectomy—splanchnicectomy in the treatment of intractable pain due to pancreatic carcinoma. Cleve. Clin. Q., *41*:185, 1974.
29. Skandalakis, J.E., Gray, S.W., Rowe, J.S., et al.: Anatomical complications of pancreatic surgery, Parts I and II. Contemp. Surg., *15*:17, 1979, and *15*:21, 1979.
30. Tilson, M.D., and Touloukian, R.J.: Mediastinal enteric sequestration with aberrant pancreas: A formes frustes of the intralobar sequestration. Ann. Surg., *176*:669, 1972.