



ARTÍCULO ESPECIAL

El arte de la cirugía pancreática. Pasado, presente y futuro.



The art of pancreatic surgery. Past, present and future. The history of pancreatic surgery

Salvador Navarro

Servicio de Gastroenterología, Institut de Malalties Digestives i Metabòliques, Hospital Clínic, Barcelona, España

Recibido el 11 de febrero de 2017; aceptado el 29 de marzo de 2017

Disponible en Internet el 19 de mayo de 2017

Introducción

La cirugía pancreática es necesaria muy frecuentemente para tratar muchas de las enfermedades que afectan a esta glándula. Ha sido siempre un reto para el cirujano, desde las primeras investigaciones en animales hasta la realización de los trasplantes. Estas dificultades han venido dadas por la complejidad de las distintas técnicas quirúrgicas —incluidas las de resección— y por los problemas que condicionan las diferentes anastomosis que deben llevarse a cabo para la posterior reconstrucción de la continuidad digestiva. Además, a lo largo de la historia se ha observado que el tipo de cirugía debía ser distinto en las intervenciones por tumores y en el caso de pancreatitis aguda, crónica o de quistes. La cirugía sobre esta glándula sigue siendo técnicamente complicada y requiere de una gran experiencia y buen juicio clínico. Se considera que debe llevarse a cabo en centros de referencia con un mínimo de 50 intervenciones anuales, especialmente de resección, para dar garantía de éxito¹.

En otro orden de cosas, aparte de las dificultades técnicas en las distintas enfermedades relacionadas con el páncreas, también han existido otros problemas que afectaban a la cirugía en general, y por ende a la pancreática, y que se han resuelto con el descubrimiento de la anestesia, el empleo

de la asepsia, el hallazgo de los grupos sanguíneos y la creación de los bancos de sangre (que han permitido compensar las importantes pérdidas sanguíneas que provoca, en ocasiones, este tipo de cirugía), la síntesis de la vitamina K (que ha conseguido acortar la cirugía en una sola etapa en los casos de ictericia) y la creación de las unidades de cuidados intensivos (que han mejorado la tormentosa evolución postoperatoria que presentan estos pacientes)².

En el presente artículo se expone la evolución experimentada por la cirugía en el tratamiento de las diferentes enfermedades pancreáticas a lo largo de los aproximadamente últimos 175 años, periodo durante el cual han tenido lugar todos los avances en búsqueda de la optimización de las distintas técnicas quirúrgicas en este campo. La exposición se divide en distintos apartados según la complejidad de las intervenciones y dentro de cada uno de ellos se sigue un orden cronológico, como es habitual en todo relato histórico.

Los inicios

Drenaje de las lesiones quísticas

Las primeras noticias sobre cirugía pancreática tienen relación con los grandes quistes y se remontan a noviembre de 1841, cuando el médico de la pequeña ciudad alemana de Stromberg, Friedrich Wilhelm Wandesleben (Sobernheim

Correo electrónico: snavarro@clinic.cat

[Alemania] 1800-1868) drenó un pseudoquiste secundario a un traumatismo abdominal no penetrante en un varón de 28 años, previamente sano, que presentaba una masa abdominal palpable de 2 semanas de evolución. Por la incisión brotó pus y líquido acuoso. El paciente sobrevivió 5 meses y falleció de insuficiencia respiratoria³. En 1862, Auguste Le Dentu (Basse-Terre [Guadalupe francesa] 1841-1926) llevó a cabo, en París, el drenaje externo de un quiste de gran tamaño⁴.

Años más tarde, en 1881, Carl Thiersch (Múnich [Alemania] 1822-1895) publicó el caso del posible primer superviviente de una cirugía pancreática. Se trataba de un varón de 38 años al que practicó el drenaje de un quiste del que salieron 3 litros de un líquido achocolatado, con persistencia de una fístula que procedía de la cola pancreática⁵. Dada la falta de antecedente traumático, es posible que este quiste fuera la complicación de una pancreatitis aguda, por lo que puede considerarse uno de los primeros tratamientos quirúrgicos de esta enfermedad. Ese mismo año, Diedrich Kulenkampff, cirujano de Bremen, realizó lo que se puede considerar el primer diagnóstico bioquímico de un quiste pancreático en humanos. Él había drenado un quiste traumático y observó que la fístula había macerado la piel. Comprobó que el líquido que se obtenía era alcalino, con un alto contenido proteico (precipitaba mediante el calor) y que era capaz de hidrolizar el almidón, las proteínas y las grasas en ausencia de bilis⁶. Karl von Rokitsansky (1804-1878), ginecólogo vienés originario de Bohemia, practicó una cistostomía, pero su paciente falleció de sepsis 10 días después. También Nathan Bozeman (1825-1903) extirpó el 2 de diciembre de 1881 en el Hospital de Mujeres de Nueva York a una paciente de 41 años una tumoración quística con el presunto diagnóstico de quiste de ovario gigante del que drenaron 5 litros de un líquido parduzco, y del que comprobó que pendía de la cola pancreática. La enferma fue dada de alta curada 38 días después⁷.

En diciembre de 1882, Karl Gussenbauer (1842-1903), discípulo en Viena de Theodor Billroth, realizó el primer diagnóstico preoperatorio de un quiste pancreático y describió el primer drenaje externo, mediante marsupialización, de un quiste a la pared abdominal. El paciente sobrevivió más de 8 años. Este autor realizó otras 3 operaciones similares a lo largo de su vida. Su técnica representó el patrón oro para el tratamiento de los quistes pancreáticos hasta la década de 1920 e incluso se llegó a utilizar hasta 1950⁸.

En 1887, August Socin (Vevey [Suiza] 1837-1899) profesor de cirugía en Basilea, drenó un quiste pancreático que provocaba obstrucción intestinal a una mujer de 45 años que falleció a las 24 h. El quiste resultó ser un hematoma de la cabeza pancreática muy probablemente desarrollado a partir de una pancreatitis aguda⁹.

No fue hasta 1898 cuando el cirujano alemán Werner Körtz (Berlín [Alemania] 1853-1937) hizo la primera diferenciación entre los quistes pancreáticos verdaderos, los pseudoquistes y los tumores quísticos, lo que representó un gran progreso en la comprensión del comportamiento de estas lesiones¹⁰.

Desde la intervención llevada a cabo por Gussenbauer las operaciones sobre las distintas formas quísticas aumentaron de forma extraordinaria. Así, en 1900 se habían descrito 149 casos de cirugía en quistes, pseudoquistes y tumores quísticos: la mortalidad se cifraba en el 19% en casos de resección y en el 3% en los de marsupialización.



Figura 1 Rudolf Jedlicka, cirujano checo que practicó en 1921 la que se considera la primera pancreaticocistogastrostomía.

Nicholas Senn (Sevelen [Suiza] 1844-1908), que emigró a EE. UU. a la edad de 8 años y trabajó en el *Rush Medical College* de Chicago, observó, mediante estudios experimentales e investigaciones clínicas, que el drenaje externo de los quistes pancreáticos lesionaba intensamente la piel de los pacientes¹¹. Esta observación fue tomada en cuenta por Louis Ombrédanne (París [Francia] 1871-1956), cirujano del *Hôpital des Enfants Malades*, para llevar a cabo en 1911 la primera anastomosis interna de un pseudoquiste mediante la primera pancreaticocistoduodenostomía, aunque desafortunadamente el paciente falleció al undécimo día de la intervención⁹.

A partir de este momento se fueron ensayando diferentes tipos de anastomosis internas que paulatinamente se comprobó que disminuían el riesgo de infección. De esta forma, Rudolf Jedlicka (Lysá nad Labem [actual República Checa] 1869-1926) practicó en 1921, en Praga, lo que se considera la primera pancreaticocistogastrostomía¹² (fig. 1). Resecó gran parte del quiste y su remanente lo anastomosó a la pared posterior gástrica. En 1923 el cirujano alemán Adolf Henle (1864-1936) realizó una cistoyeyunostomía, aunque algunos autores consideran que fue O. Hahn el primero en publicar este tipo de intervención en 1927¹³. Anton Jurasz (1882-1961), profesor de cirugía en la Universidad de Poznań (Polonia), publicó 4 años más tarde la primera pancreaticocistostomía transgástrica: realizó una anastomosis entre la pared del quiste y la posterior gástrica¹⁴. Esta técnica, denominada procedimiento de Jurasz, vino a ser el tratamiento estándar de los pseudoquistes maduros que contactaban con el estómago porque presentaba un curso postoperatorio sin casi complicaciones¹⁵.

Posteriormente, en 1946, a la técnica de pancreatocistoyeyunostomía propuesta por Henle, E. Köning le asoció una anastomosis con asa desfuncionalizada en Y de Roux con la que se disminuía el riesgo de infección al evitar la regurgitación del contenido intestinal al interior del quiste¹⁶. El empleo de un asa en Y de Roux había sido ideado en 1897 por Cesar Roux (Mont-la-Ville [Suiza] 1857-1934) para la cirugía

del cáncer gástrico y posteriormente se aplicó a otros tipos de cirugía digestiva¹⁷. En 1994, Constantine T. Frantzides de la *Rush University* de Chicago planteó la posibilidad del abordaje laparoscópico para el drenaje de los pseudoquistes al practicar una pancreaticocistoyunostomía mediante esta técnica: de esta forma disminuía gran parte de la agresividad quirúrgica¹⁸.

Unos años antes se había planteado la resolución de este tipo de entidad mediante técnicas no quirúrgicas, tanto endoscópicas como radiológicas. Así, en 1975, B. H. Rogers, de la Universidad de Chicago, describió el primer vaciamiento de un pseudoquiste mediante punción transgástrica realizada a través del canal de biopsia de un endoscopio en una mujer con antecedentes de alcoholismo¹⁹. M. Cremer del *Hôpital Erasme* de Bruselas publicó en 1989 su experiencia en el drenaje de pseudoquistes mediante la punción y colocación de *stents* por vía endoscópica a través de la pared posterior gástrica o duodenal²⁰. Más tarde, H. Grimm del Hospital Universitario de Hamburgo demostró la utilidad de la ultrasonografía endoscópica para la localización del mejor punto de punción de los pseudoquistes cercanos a la pared gástrica o duodenal y eliminó prácticamente el riesgo de sangrado en el momento de la punción²¹. Años antes, S. Hancke et al.²² habían demostrado, en Copenhague, la utilidad del drenaje externo guiado mediante ultrasonografía y E. van Sonnenberg et al.²³, en San Diego, el dirigido por tomografía computarizada.

Vicisitudes en la pancreatitis aguda

Respecto al tratamiento de la pancreatitis aguda, durante muchos años ha existido el debate sobre el beneficio del tratamiento médico o quirúrgico y, en este último caso, si la cirugía debería ser temprana o tardía. Esta discusión se remonta a finales del siglo XIX en los tiempos de Reginald Fitz y Nicholas Senn, 2 de las personalidades que describieron por primera vez la clínica y evolución de esta enfermedad. Este segundo autor consideró en 1886 que una intervención quirúrgica en la fase temprana de la enfermedad era ineficaz además de arriesgada¹¹. Sin embargo, Fitz creyó unos años más tarde que la cirugía era un tratamiento satisfactorio en una fase inicial²⁴. A principios del pasado siglo se pensó que la intervención quirúrgica era la mejor terapéutica; así Arthur William Mayo-Robson (Filey [Gran Bretaña] 1853-1933), Johann von Mickulicz Radecki (Czerniowce [Bukowina, hoy Ucrania] 1850-1905) y, especialmente, Berkeley Moynihan (Malta, 1865-1936) empezaron a realizar laparotomías con drenaje del saco menor y colocación de gasas para conseguir una buena limpieza de la necrosis pancreática y evitar el cierre en falso de la cavidad originada²⁵. Hasta los años 30 la cirugía fue el tratamiento de elección, a pesar de que su tasa de mortalidad superaba el 50%.

En 1948 John R. Paxton y J. Howard Payne (Los Ángeles [EE. UU.]), después de revisar 307 casos de pancreatitis, enfatizaron la escasa supervivencia después de una cirugía precoz, por lo que la intervención se consideró innecesaria y perjudicial²⁶. A partir de los años 60, dados los pobres resultados del tratamiento médico, los cirujanos reconsideraron sus procedimientos y volvieron a indicar la cirugía en los estadios iniciales de la enfermedad. Sin embargo, persistieron las elevadas tasas de mortalidad, por lo que se

siguieron ensayando tratamientos farmacológicos y una serie de estudios prospectivos realizados en la década de los 80 mostraron que el tratamiento conservador en los pacientes con necrosis estéril podía ser mejor que la cirugía y que si se retrasaba la intervención se obtenían mejores resultados, lo que cambió de nuevo la estrategia terapéutica. En los casos de necrosis infectada, se propuso realizar desbridamientos, secuestrectomías, lavados (continuos o intermitentes)²⁷ y lo que se denominó *open-packing*²⁸. El abordaje podía ser abdominal o traslumbal^{27,29}.

En 1979 Stephen G. Gerzof del Hospital de Veteranos de Boston realizó un importante avance al demostrar la utilidad del drenado de abscesos abdominales por ultrasonografía o por tomografía computarizada y en 1987 al implantar el uso de la punción aspirativa guiada mediante estas técnicas, con el consiguiente cultivo de los tejidos y colecciones peripancreáticas, lo que permitía un diagnóstico temprano de la infección^{30,31}.

Al inicio de este siglo, Pamoukian y Gagner del *Mount Sinai Medical Center* de Nueva York publicaron las ventajas de la necrosectomía mediante abordaje laparoscópico³² y pocos años más tarde Seifert et al. del *Goethe University Hospital* de Frankfurt divulgaron un estudio multicéntrico con una casuística de 93 necrosectomías practicadas mediante punción por vía endoscópica, aunque un 4% de los pacientes acababan requiriendo cirugía abierta³³.

La mayoría de edad

Técnicas de resección y anastomosis

Las técnicas de resección han representado un peldaño más en la complejidad de la cirugía pancreática, especialmente en los casos de tumores, ya sean sólidos o quísticos, y también en la pancreatitis crónica. A la dificultad de las técnicas de resección debe añadirse el problema de cómo resolver las diferentes anastomosis que serán necesarias para recomponer la continuidad digestiva con el fin de evitar determinadas complicaciones como los diferentes tipos de fístulas (pancreática, biliar y entérica).

La primera resección de la que se tiene noticia se remonta a 1867, año en que el alemán George Albert Lücke (1829-1884) —profesor del que sería el primer cirujano en recibir el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1909 por sus trabajos sobre la glándula tiroides, Emile Theodor Kocher— realizó en Berna, con éxito, la extirpación de un tumor quístico pancreático^{4,34}. La segunda referencia de que se dispone es de julio de 1882 cuando otro alemán, Firederich Trendelenburg (Berlín [Alemania], 1844-1924) resecó una pequeña tumoración sólida de la cola pancreática en una paciente de 41 años. Practicó una pancreatectomía distal con esplenectomía, al parecer, por lesión quirúrgica del bazo. El remanente proximal fue cerrado mediante ligadura. La anatomía patológica dictaminó carcinoma de células en huso⁴. La paciente falleció por insuficiencia respiratoria.

Ese mismo año Alexander von Winiwarter (1848-1917), alumno de Theodor Billroth, llevó a cabo la primera operación paliativa de ictericia obstructiva por adenocarcinoma pancreático, al practicar una anastomosis entre la vesícula biliar y el colon³⁵. Más tarde, Otto Kappeller (1841-1909) en Suiza y Nestor Monastyrski en Rusia realizaron,



Figura 2 Theodor Billroth, padre de la cirugía moderna abdominal, operando en el Hospital General (*Allgemeines Krankenhaus*) de Viena. Óleo de Adalbert Seligmann realizado en 1890. *Österreichisches Galerie Belvedere* (Viena).

independientemente, la primera colecistoyeyunostomía paliativa por ictericia en cáncer de páncreas en 1887^{36,37}. A este tipo de técnica Ambrose Monprofit (Saint Georges sur Loire [Francia] 1857-1922) le adaptó una anastomosis en Y de Roux en 1904³⁸ y 4 años más tarde el sueco Robert Dahl practicó una hepaticoyeyunostomía en Y de Roux^{39,40}. En 1889, Louis Felix Terrier había llevado a cabo la primera colecistoduodenostomía y, en 1891, Oskar Sprengel de Dresde, la primera coledocoduodenostomía exitosa⁴¹. Estas técnicas abrieron la posibilidad de realizar la resección de la cabeza pancreática junto con la porción del conducto biliar intrapancreático.

Anteriormente, en 1884, el cirujano vienés Theodor Billroth (Bergen en Rügen [Prusia] 1829-1894) (fig. 2), considerado el padre de la cirugía moderna abdominal, pianista y violinista *amateur* y gran amigo de Johannes Brahms⁴², practicó una pancreatectomía total con buen resultado, según aportación anecdótica efectuada por el cirujano británico Arthur W. Mayo Robson en una comunicación presentada en el Congreso Internacional de Medicina de París en 1901⁴³. Un año más tarde, Billroth realizó la que se considera la primera resección central pancreática, al extirpar un gran quiste del cuerpo pancreático, pero sin cerrar el páncreas residual. En setiembre de 1889 Giuseppe Ruggi (Bologna [Italia] 1844-1925) había practicado la primera enucleación de una masa pancreática, que resultó ser un adenocarcinoma,

en una mujer de 50 años que presentaba una tumoración epigástrica.

El 9 de febrero de 1898 Alessandro Codivilla (Bologna [Italia] 1861-1912) realizó, en el hospital de Imola (Bologna), la primera pancreaticoduodenectomía en un varón de 46 años con historia de 20 días de distensión abdominal y vómitos. Al realizar la laparotomía, observó que una tumoración afectaba la cabeza pancreática y la parte distal del estómago. Resecó en bloque la mayor parte del duodeno, la parte distal del estómago y la cabeza pancreática. Durante la intervención cerró el píloro, invaginó la parte distal del duodeno y practicó una gastroenterostomía en Y de Roux. La tumoración resultó ser un cáncer de páncreas y el paciente falleció 24 días después. La autopsia mostró que existía diseminación metastásica^{44,45}.

Sorprendentemente, 5 días más tarde de la intervención de Codivilla, William Steward Halsted (Nueva York [EE. UU.] 1852-1922) realizó en el hospital *Johns Hopkins* de Baltimore la primera resección de un carcinoma de papila en una mujer de 60 años con 6 meses de ictericia silente. Practicó una papilotomía transduodenal con anastomosis del conducto biliar y pancreático, y colecistectomía^{45,46}.

En 1903 el ya mencionado premio Nobel, Emile Theodor Kocher (Burdorf [Suiza] 1841-1917) describió en su libro *Mobilisierung des Duodenum* la maniobra quirúrgica de total actualidad que lleva su nombre, también llamada «movilización del duodeno», ampliamente conocida por los cirujanos, que permite una excelente visualización de la cabeza pancreática y facilita la cirugía sobre la glándula⁴⁷.

La primera resección de la cabeza pancreática con transacción del conducto pancreático fue realizada por Domenico Biondi (Calvizzano [Italia] 1855-1914) en 1904, por lo que se lo considera uno de los pioneros del manejo del remanente pancreático. Extirpó un fibroadenoma de la cabeza pancreática y practicó una re aproximación del duodeno y el páncreas residual. El paciente presentó una fístula biliar y posteriormente pancreática, que se resolvieron⁴⁸. Otro pionero en el manejo del remanente pancreático fue Carl Garre (Ragaz [Suiza] 1857-1928), alumno de Robert Koch y Theodor Kocher, que practicó en 1905 una transacción completa en el caso de un traumatismo no penetrante con separación total de los bordes pancreáticos. Estos fueron reaproximados y suturados con seda, pero no así el conducto, por lo que se produjo una fístula que tardó 2 meses en resolverse. En 1907 Abel Desjardins publicó en París una técnica de pancreaticoyeyunostomía con invaginación terminoterminal de doble capa similar al método de telescopado de hoy en día⁴⁹.

En 1909 Walther Kausch (Königsberg [Prusia] 1867-1928) dio un paso importante en la técnica para el tratamiento de las tumoraciones de la cabeza pancreática. Kausch realizó con éxito en Berlín, utilizando la maniobra de Kocher, la primera pancreaticoduodenectomía documentada en un paciente de 49 años afecto de carcinoma de papila. Esta operación fue ejecutada en 2 tiempos, ya que el paciente estaba icterico y existía el problema de sangrado (la vitamina K no se sintetizaría hasta 1939)². Primero resolvió la ictericia practicando una colecistoyeyunostomía y 6 semanas más tarde efectuó la resección, que consistió en la extirpación de la cabeza pancreática, parte del estómago con la primera y segunda porción duodenal, colédoco y vesícula biliar. Como complicación se formó una fístula pancreática que se

resolvió, aunque el paciente falleció 9 meses después tras diversos episodios de colangitis^{50,51}.

Georg Hirschel de Heidelberg practicó, en 1912, una pancreaticoduodenectomía con anastomosis terminolateral en un tiempo. El paciente falleció un año más tarde, se desconoce la causa.

En 1926 Russell M. Wilder (Cincinnati [EE. UU.] 1885-1959), que sería miembro del comité editorial del *Archives of Internal Medicine* de 1932 a 1953 y destacado médico e investigador, pidió a William James Mayo (Le Sueur [EE. UU.] 1861-1939), fundador de la *Mayo Clinic* de Rochester junto con su hermano Charles Horace y otros 5 médicos, que operase a un paciente cirujano de 40 años que presentaba frecuentes episodios de inconsciencia que aliviaban con la ingesta de azúcar. Mayo realizó lo que se considera el primer caso publicado de resección de un tumor neuroendocrino pancreático. El tumor resultó ser un carcinoma de células insulares con metástasis hepáticas, ganglionares y mesentéricas. Desafortunadamente el paciente falleció un mes después de la intervención⁵².

El 15 de marzo de 1929, en Toronto, Roscoe R. Graham (Lobo [Canadá] 1890-1948) llevó a cabo, con éxito, en una mujer de 52 años, basándose únicamente en los síntomas (episodios repetidos de hipoglucemia, convulsiones y coma) y en los hallazgos físicos de la paciente, la primera enucleación de un insulínoma⁵³, tumor que había sido descrito en 1902 por Nicholls⁵⁴.

En 1935 Allen Oldfather Whipple (Urmia [Persia, actual Irán] 1885-1863) realizó, en el Hospital Presbiteriano de Nueva York, en un paciente con ictericia por carcinoma ampular, una resección parcial de páncreas en 2 tiempos. En la primera fase practicó una gastroenteroanastomosis y una colecistogastrostomía, y a las 4 semanas llevó a cabo una resección duodenal, con preservación parcial del píloro, incisión en v de la cabeza pancreática y sutura del conducto⁵⁵. Dos años más tarde Alexander Brunschwig (El Paso [EE. UU.] 1901-1969) realizó, en el Hospital Universitario de Chicago, la primera resección anatómica con extirpación total de la cabeza pancreática a la derecha de la vena mesentérica superior. La intervención se realizó en 2 tiempos y se preservó el píloro. El paciente estaba afecto de un tumor invasivo de la cabeza pancreática⁵⁶. En 1940, de nuevo Whipple realizó la primera pancreaticoduodenectomía con resección del páncreas en un solo tiempo, dado que el paciente no estaba icterico. El diagnóstico preoperatorio fue de carcinoma de antro, pero en la pieza quirúrgica se comprobó que se trataba de un carcinoma de cabeza pancreática. La intervención consistió en gastrectomía parcial, duodenectomía total, extirpación de la cabeza y parte del cuerpo pancreático, gastroenterostomía anterior terminolateral y coledocoenteroanastomosis⁴⁵. A partir de este momento esta intervención se conoce como «operación de Whipple». A lo largo de su vida realizó 37 pancreaticoduodenectomías, 30 por carcinoma y 7 por pancreatitis crónica: marcó el inicio de la técnica moderna de la resección de la cabeza pancreática y es considerado el padre de la cirugía pancreática^{47,57,58}.

El 15 de julio de 1942, James T. Priestley (1903-1979) efectuó, en la *Mayo Clinic* de Rochester, la primera pancreatectomía total por hiperinsulinismo al no poder localizar el tumor durante la laparotomía en una mujer de 49 años,

que sobrevivió 5 años⁵⁹. Esta misma intervención la había realizado Eugene W. Rockey sin éxito 3 semanas antes⁴³.

En la década de 1940, Oscar T. Clagett (1908-1990) efectuó una pancreatectomía total para tratamiento del dolor en una pancreatitis crónica. Él y John M. Waugh practicaron, en 1944, en la *Mayo Clinic* de Rochester la que se considera la primera anastomosis pancreatogástrica después de una duodenopancreatectomía cefálica. Dos años más tarde publicaron su experiencia sobre 30 casos operados mediante esta técnica⁶⁰. Con ella se consiguió un menor riesgo de fístula, debido probablemente a la inactivación de las enzimas pancreáticas por el ácido gástrico. Desde entonces se han publicado diversas series con diferentes pequeñas modificaciones de la técnica inicial. En 2008 Laureano Fernández-Cruz (Santiago de Compostela [España] 1945-) publicó un estudio, realizado en el Hospital Clínic de Barcelona, en el que aleatorizó a 108 pacientes con diferentes lesiones benignas o malignas de la cabeza pancreática y región periampular y les practicó pancreatoduodenectomía cefálica con preservación pilórica a todos, pero a un grupo la anastomosis se realizó mediante pancreatogastrostomía a la que añadía partición gástrica y a otro grupo, pancreatoyeyunostomía terminolateral. Fernández-Cruz observó que el primer grupo presentaba una cierta reducción de las complicaciones posoperatorias y de las fístulas⁶¹.

También en 1944 Kenneth Watson publicó un caso de carcinoma de ampolla de Vater en una mujer de 43 años que resolvió mediante pancreaticoduodenectomía con preservación pilórica⁶². Pero no fue hasta 1978 cuando Louis W. Traverso y William P. Longmire de la Universidad de Los Ángeles comunicaron haber conseguido un menor tiempo operatorio, una menor estancia hospitalaria y mejor tolerancia a la alimentación con esta técnica⁶³. En 1947 Richard B. Cattell (Martins Ferry [EE. UU.] 1900-1964) ideó la pancreatoyeyunostomía lateral con cánula con tubo en T para pacientes con cáncer de páncreas irresecable⁶⁴.

El ya mencionado William P. Longmire practicó, en 1951, una pancreatectomía caudal con pancreatoyeyunostomía terminoterminal que 3 años después popularizaría Merlin DuVal para el tratamiento del dolor en la pancreatitis crónica recidivante. Sin embargo, esta intervención solo se demostró efectiva cuando existía una única estenosis en el conducto de Wirsung, lo cual ocurre en pocas ocasiones⁶⁵.

Por este motivo Charles B. Puestow (1902-1973) y William T. Gillesby (1905-1989), cirujanos del Hospital de Veteranos de Hines en Illinois, publicaron en 1958 su experiencia sobre los resultados de una nueva técnica quirúrgica que llevaron a cabo para el tratamiento del dolor en 21 pacientes con pancreatitis crónica alcohólica recurrente con dilatación en cadena de lagos del conducto pancreático, con lo cual se conseguía que este quedara totalmente drenado al intestino. Plantearon la realización de una pancreatoyeyunostomía longitudinal con anastomosis laterolateral, y consiguieron de esta manera mejor resultado. La técnica consiste en la abertura longitudinal del conducto de Wirsung por su cara anterior, sobre la que se sutura un asa de yeyuno desfuncionalizada abierta longitudinalmente. Se añade resección de la cola pancreática y esplenectomía^{66,67}.

Philip F. Partington y Robert E. L. Rochelle, cuando trabajaban en el Hospital de Veteranos de Cleveland en Ohio, publicaron en 1960 los resultados de una técnica quirúrgica

modificada de la descrita por Puestow-Gillesby 2 años antes. Esta intervención evitaba la esplenectomía y la resección de la cola pancreática. Realizaron una pancreatoyeyunostomía laterolateral (apertura longitudinal del canal de Wirsung hasta llegar a 1 cm del margen duodenal y la posterior anastomosis laterolateral a un asa de yeyuno desfuncionalizada en Y de Roux)⁶⁸.

En 1980 Hans Beger (Meissen [Alemania] 1936-), profesor de cirugía en el hospital Universitario de Ulm (Alemania), describió la técnica que lleva su nombre y que consiste en la resección de la cabeza pancreática con preservación duodenal, con lo que se soslaya la anastomosis biliar, se disminuye la agresividad quirúrgica y se evitan complicaciones. Es utilizada en el tratamiento de las pancreatitis crónicas⁶⁹.

Charles Frederick Frey (Nueva York [EE. UU.] 1929-) llevó a cabo y publicó, en 1987, cuando era cirujano en Sacramento (California), la técnica quirúrgica que lleva su nombre para el tratamiento del dolor en la pancreatitis crónica. Esta consiste en una resección focal de la cabeza pancreática asociada a una pancreatoyeyunostomía longitudinal de cuerpo y cola⁷⁰.

En 1988 Andrew L. Warshaw del *Massachusetts General Hospital* de Boston describió una nueva técnica, que lleva su epónimo, y que consiste en una pancreatectomía distal con preservación esplénica. En ella el páncreas es separado del bazo y se realiza una transacción de la arteria y vena esplénica en el extremo del páncreas, de forma que el bazo se nutre a través de los vasos cortos gástricos y gastroepiploicos izquierdos. Esta técnica es rápida y segura y aplicable tanto en pancreatitis y tumores como en traumatismos⁷¹.

Cirugía mínimamente invasiva

La primera exploración laparoscópica en la que se describe el páncreas fue detallada por Bertram M. Bernheim (Paducah [EE. UU.] 1880-1958) de la Universidad *John Hopkins* en 1911⁷². Albert Cuschieri (Malta, 1938-) de la Universidad de Dundee (Reino Unido) publicó en 1978 un artículo en el que describía el papel de la laparoscopia en el diagnóstico y tratamiento del carcinoma pancreático⁷³. Este mismo autor presentó en 1996 la primera serie de 5 pacientes con pancreatitis crónica con dolor médicamente intratable a los que había practicado una pancreatectomía distal del 70% con esplenectomía mediante abordaje laparoscópico⁷⁴. Ese mismo año, Luigi A. Sussman publicó el primer caso de pancreatectomía distal laparoscópica en un caso de insulinoma en el Hospital Waikato de Hamilton (Nueva Zelanda)⁷⁵. Dos años antes Michel Gagner (Montreal [Canadá] 1960-), en el Hôtel-Dieu de Montreal, había realizado la primera pancreatoduodenectomía por vía laparoscópica en un caso de pancreatitis crónica asociada a páncreas *divisum*⁷⁶. Katsumi Amikura en Sacramento (EE. UU.) realizó en 1995⁷⁷ la primera enucleación laparoscópica de un tumor de los islotes pancreáticos productor de hormona adenocorticotropa. La cirugía laparoscópica también ha sido empleada en el tratamiento de la pancreatitis aguda. A partir de los años 90 se practicaron necrosectomías laparoscópicas o retroperitoneales (percutáneas o endoscópicas) o por vía endoscópica trasluminal⁷⁸. Se ha demostrado que la técnica laparoscópica minimiza el traumatismo del proceso quirúrgico al disminuir el dolor del paciente, acortar el tiempo de estancia

hospitalaria y conseguir una recuperación posoperatoria más rápida. El tiempo operatorio es igual o más largo que el de la cirugía abierta, pero las pérdidas sanguíneas son menores⁷⁸.

Otras técnicas. Extracción de cálculos, esfinterotomía y tratamiento del dolor

Además de algunas de las intervenciones descritas en el apartado anterior también se han utilizado otras técnicas para el tratamiento del dolor en la pancreatitis crónica sin necesidad de resección. Entre ellas se deben resaltar los distintos métodos para la extracción de cálculos del interior del conducto pancreático, la esfinterotomía y las técnicas de denervación esplácica.

Extracción de cálculos

Alfred Pearce Gould (Norwich [Gran Bretaña] 1865-1922) fue el primer cirujano que decidió la extracción de cálculos del conducto de Wirsung en 1891 en el *Middlesex Hospital* de Londres. En 1902, Berkeley G. A. Moynihan llevó a cabo la primera extracción transduodenal de cálculos pancreáticos en Leeds. Más tarde, en 1908, Mayo-Robson propuso la primera extracción de cálculos por vía transpancreática, que fue ampliamente utilizada hasta la llegada de las técnicas endoscópicas con fibra óptica. Esto ocurrió de la mano de Basil Isaac Hirschowitz (Bethal [Sudáfrica] 1925-2013) en 1958^{9,47,79}. En 1966, William C. Watson de la *Royal Infirmary* de Glasgow publicó sus observaciones endoscópicas y concluyó que esta técnica era útil para el diagnóstico de la enfermedad biliar y pancreática⁸⁰. Posteriormente se consiguió mejorar la accesibilidad a la glándula pancreática mediante la papilotomía con asa de diatermia, lo que permitiría la extracción de cálculos, dilatación del Wirsung, colocación de *stents*, etc.

Otras técnicas quirúrgicas que permiten la extracción de cálculos pancreáticos son las ya comentadas de DuVal, Puestow-Gillesby, Partington-Rochele y Frey.

Esfinterotomía

La primera esfinterotomía clásica se atribuye a Edward W. Archibald (Montreal [Canadá] 1872-1945) realizada en 1919, basada en sus estudios experimentales sobre el efecto de la presión del esfínter de Oddi en el desarrollo de pancreatitis⁸¹, fundamentados, a su vez, en la teoría del canal común propuesto en 1901 por Eugene L. Opie (Staunton [EE.UU.] 1873-1971). No obstante, fueron Henry Doubilet y John H. Mulholland del *University College of Medicine* de Nueva York quienes en 1956 aportaron su amplio conocimiento sobre este tipo de técnica al publicar su experiencia acumulada durante 8 años⁸².

Denervación esplácica

En ocasiones, ya sea después de resecciones parciales pancreáticas o en algunos casos en que se considera prudente no ser agresivo en determinados pacientes, se han aplicado técnicas más conservadoras para el control del dolor pancreático crónico. Pierre A. Mallet-Guy (1897-1995) fue el primero en practicar una esplancnectomía unilateral izquierda para el tratamiento del dolor en esta enfermedad en 1943 y 7 años más tarde publicó la recopilación de los resultados en 70 casos de pancreatitis crónica

recidivantes^{83,84}. G. de Takats y L. E. Walter publicaron en 1947 los excelentes resultados obtenidos al realizar esta cirugía en 2 casos⁸⁵. Otros como W. E. Rienhoff y B. M. Baker fueron los primeros en realizar una esplennectomía bilateral desde el 5.º ganglio torácico hasta el 2.º lumbar, a lo que añadieron una vagotomía bilateral⁸⁶. Toshiomi Kusano et al. de la Universidad de Ryukyu (Okinawa, Japón) publicaron en 1997 su experiencia basada en 9 casos de pancreatitis crónicas con dolor intratable médicamente, a los que habían practicado esplennectomía torácica mediante toracoscopia con resección y electrocoagulación de los ganglios torácicos del 5.º al 9.º. En 5 pacientes el procedimiento fue unilateral y en 4 bilateral, con buenos resultados después de un seguimiento de 24 meses⁸⁷.

También se han utilizado métodos percutáneos para la localización y bloqueo del plexo celíaco⁸⁸ y, más recientemente, se ha empleado para ello la ultrasonografía endoscópica⁸⁹.

La madurez

Trasplante vascularizado y de islotes pancreáticos

El trasplante pancreático ha tenido como finalidad el control del metabolismo de los hidratos de carbono y la prevención o mejora de sus complicaciones vasculares (vasculopatía renal, retinopatía y gangrena de las extremidades inferiores). Los objetivos de la investigación de las técnicas de trasplante pancreático han perseguido conservar el páncreas con la función endocrina suficiente para controlar la diabetes, evitar la trombosis del pedículo vascular y conseguir un buen drenaje de la secreción exocrina de la glándula. También ha jugado un papel fundamental en el éxito del trasplante el tratamiento inmunosupresor.

La primera tentativa se remonta a 1893 cuando P. Watson Williams realizó en Londres un xenotrasplante subcutáneo de una porción del páncreas de oveja a un muchacho de 15 años con cetoacidosis diabética, que falleció 3 días más tarde de coma diabético⁹⁰. En 1927, R. Gayet y M. Guillaumine⁹¹, en Francia, y 2 años más tarde, el que sería premio nobel de Fisiología o Medicina en 1947, Bernardo Houssay (Buenos Aires [Argentina] 1887-1971)⁹² realizaron estudios experimentales en perros mediante trasplantes vascularizados de páncreas junto con el duodeno en los que pudieron controlar la glucemia por periodos de más de 12 h. Entre 1950 y 1960 diversos científicos como J. Brook, L. DeJode y D. Dreiling, entre otros, realizaron diversos estudios experimentales en animales, pero fue el suizo Felix Largiadèr (1930-) quien en 1967 consiguió realizar con éxito un trasplante ortotópico en perros⁹³. Este mismo año William D. Kelly (Saint Paul [EE. UU.] 1922-2006) y Richard C. Lillehei (1928-1981) de la Universidad de Minnesota publicaron la descripción del primer trasplante simultáneo de páncreas y riñón de donante de cadáver humano en una mujer de 28 años realizado el año anterior (fig. 3). El páncreas fue implantado en la fosa ilíaca izquierda con anastomosis al tronco celíaco y a la vena porta de los vasos ilíacos comunes, el conducto pancreático fue ligado y la paciente irradiada con cobalto (950 rads) para eliminar la secreción exocrina. Así mismo, se administró azatioprina (comercializada en 1962) y prednisona como tratamiento inmunosupresor. La

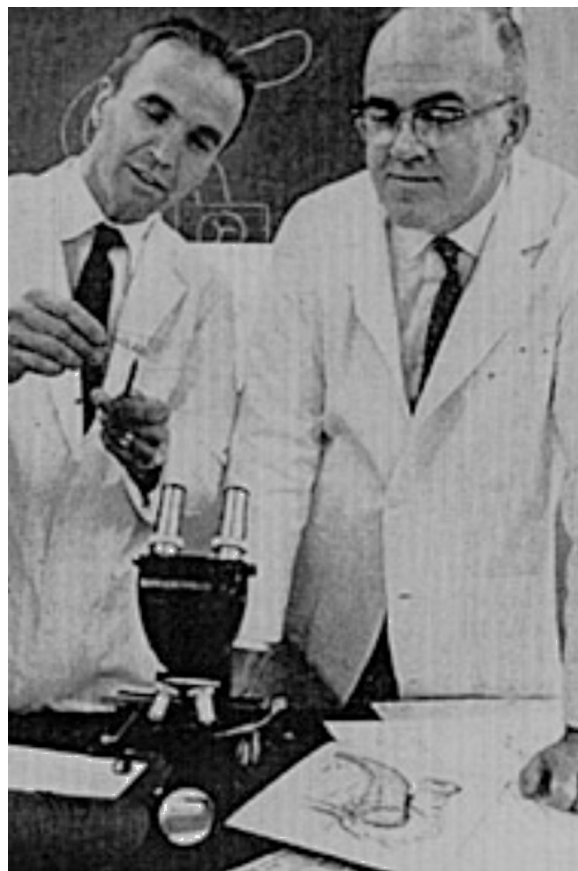


Figura 3 Richard C. Lillehei (izquierda) y William D. Kelly, que el 16 de diciembre de 1966 realizaron el primer trasplante simultáneo de páncreas y riñón de donante de cadáver en la Universidad de Minnesota.

paciente falleció a los 3 meses de una embolia pulmonar⁹³. También en 1966, R. Lillehei realizó el segundo trasplante de riñón y páncreas total en una mujer de 32 años. El tronco celíaco, la arteria mesentérica superior y la vena porta fueron anastomosados a los vasos ilíacos comunes izquierdos. El páncreas, junto con el duodeno, fue abocado extraperitonealmente a la fosa ilíaca izquierda. Como tratamiento inmunosupresor se utilizó azatioprina y prednisona, sin cobaltoterapia⁹⁴. Los resultados obtenidos tanto en estos casos, como en algunos sucesivos, no fueron satisfactorios.

No obstante, el principal problema era cómo conseguir un adecuado drenaje de la secreción exocrina pancreática de forma que su poder corrosivo fuera reducido al mínimo. Así, en 1973 Marvin Gliedman del *Montefiore Hospital* de Nueva York describió el trasplante segmentario de páncreas con el conducto pancreático anastomosado al uréter. Utilizó también azatioprina y prednisona como inmunosupresores⁹⁵. Ese mismo año, F. K. Merkel publicó un trasplante segmentario de páncreas con duodenoyeyunostomía terminolateral⁹⁶.

En 1979, George K. Kyriakides de la Universidad de Miami demostró en cerdos que el drenaje de las secreciones pancreáticas a la cavidad abdominal libre no causaba complicaciones⁹⁷. Sobre esta base, David E. Sutherland realizó, en Minnesota, un trasplante segmentario de páncreas en 5 pacientes con drenaje del conducto pancreático a la cavidad peritoneal, pero comprobó que provocaba fibrosis,

adherencias y, en ocasiones, obstrucción intestinal⁹⁸. Posteriormente se comprobó que esta técnica no era superior a la ligadura simple del conducto. Casi simultáneamente Jean M. Dubernard en Lyon preconizó el sellado químico del Wirsung con un polímero (neopreno)⁹⁹. Sin embargo, aunque esta modalidad se usó durante varios años se observó que, a largo plazo, causaba degeneración de las células de los islotes debida a la fibrosis periácinar secundaria a la inyección del polímero. En 1980, Sutherland publicó las primeras series de trasplante pancreático segmentario con donante vivo¹⁰⁰.

En 1982 con la comercialización de un nuevo inmunosupresor, la ciclosporina, se asistió a un paso importante en el control del rechazo¹⁰¹.

En 1983, K. Cook utilizó la vejiga para el drenaje de la secreción exocrina pancreática¹⁰². Esta técnica fue modificada posteriormente por Hans Sollinger, de la Universidad de Wisconsin, al usar un parche de duodeno para la anastomosis. Con estas técnicas se conseguía la monitorización de los valores de amilasa urinaria, lo que permitía predecir el rechazo¹⁰³. Sin embargo, este tipo de anastomosis no está exenta de complicaciones metabólicas (deshidratación y acidosis) y urológicas, por lo que, a partir de la década de los 90, en muchas ocasiones, se optó de nuevo por la anastomosis duodenoyeyunal, ya propuesta en 1973 por F. K. Merkel, al ser el drenaje entérico el más fisiológico de la secreción pancreática⁹⁶. En nuestro país este gran avance tuvo lugar en 1983 de la mano de Laureano Fernández-Cruz en el Hospital Clínic de Barcelona.

En 2001, en la Universidad de Minnesota, Rainer W. Gruessner practicó simultáneamente la nefrectomía y pancreatectomía distal por laparoscopia en donante vivo¹⁰⁴.

Trasplante de células de los islotes

Por otro lado, algunos autores pensaron que trasplantando únicamente una cantidad suficiente de células de los islotes pancreáticos también era posible controlar los niveles de glucemia. Por ello, en 1965 Moskalewski utilizó colagenasa para aislar islotes intactos del tejido pancreático obtenido del cerdo de Guinea⁴⁵. En 1972, Ballinger y Lucy demostraron que los islotes aislados de los adultos podían producir una prolongada mejora de la diabetes experimental inducida en ratas⁹. Se ensayó la implantación de estas células en diversos órganos, pero fue Velimir Mirkovitch en 1976 en Lausana (Suiza) quien observó que la diabetes experimental provocada en perros mediante pancreatectomía podía mejorar con la implantación en el bazo de células de los islotes¹⁰⁵. Un año más tarde John S. Najarian, jefe de cirugía de la Universidad de Minnesota, utilizó por primera vez tejido de los islotes aislados de cadáver en un paciente diabético con pancreatitis crónica¹⁰⁶.

No obstante, se ha observado que solo el 10% de estos pacientes no precisan de insulina durante los 5 años posteriores al trasplante. Además, existen otras limitaciones como la pequeña cantidad de células que se obtienen de cada donante (se precisan 2,5 donantes para cada receptor), la baja reproducibilidad en calidad y cantidad de las células aisladas de cadáver y la necesidad de la prolongada administración de inmunosupresores. Todo ello hace que esta técnica pueda ser ofertada solo a un pequeño número de pacientes^{107,108}.

El futuro

En estos últimos años la cirugía asistida mediante robótica se ha ido introduciendo en los centros con alta tecnología, pero ha sido más recientemente cuando se ha empleado en la cirugía pancreática. Esta técnica presenta varias ventajas como la visualización 3D en alta definición con una magnificación de 10 aumentos, la eliminación del temblor manual, con lo que mejora la precisión del movimiento, y el diseño ergonómico de la consola, que disminuye la fatiga muscular del cirujano. La serie más numerosa publicada que incluye 250 pancreatectomías practicadas mediante robótica muestra unas tasas de mortalidad postoperatoria, morbilidad y necesidad de reconversión a cirugía abierta similares a las observadas en la cirugía laparoscópica convencional realizada en centros de referencia¹⁰⁹. Sin embargo, parece que consigue unas mejores resecciones oncológicas (márgenes de resección negativos, erradicación de ganglios linfáticos)¹¹⁰. Esto conducirá a un aumento del número de pacientes que puedan recibir tratamiento adyuvante en los casos de tumores malignos pancreáticos. Sin embargo, dado que la experiencia publicada es limitada, es difícil sacar, actualmente, conclusiones definitivas, por lo que deberá esperarse a una mayor difusión de esta técnica^{111,112}.

Conflicto de intereses

El autor manifiesta no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A la Dra. María Pellisé por su valiosa aportación.

Bibliografía

1. Chowdhury M, Dagash H, Pierro A. A systematic review of the impact of volume of surgery and specialization on patient outcome. *Br J Surg*. 2007;94:145–61.
2. Navarro S. Descubrimientos y técnicas que han contribuido a mejorar el tratamiento de las enfermedades pancreáticas. *Gastroenterol Hepatol*. 2015;38:330–7.
3. Schnelldorfer T. The birth of pancreatic surgery: A tribute to Friedrich Wilhelm Wundt. *World J Surg*. 2010;34:190–3.
4. Modlin IM, Champaneria MC, Chan AKC, Kidd M, Eick GN. The history of the pancreas. En: Berger H, Washaw AL, Buchler M, Kozarek R, Lerch MM, Neoptolemos J, et al., editores. *The pancreas. An integrated textbook of basic science, medicine and surgery*. Massachusetts: Blackwell Publishing Inc; 2008. p. 9–41.
5. Thiersch C. Operative drainage einer cyste der pankreas. *Berl Klin Wochenschr*. 1881;18:591.
6. Kulenkampff D. Ein fall von pancreas-fistel. *Berl Klin Wochenschr*. 1882;19:102.
7. Bozeman N. Removal of a cyst of the pancreas. Weighing twenty and one-half pounds. *New York Pathological Society*. 1882:1–4.
8. Schnelldorfer T, Kitvarametha YY, Adams DB. Carl Gussebauer: Pioneer in pancreatic surgery. *World J Surg*. 2003;27:753–7.
9. Howard JM, Hess W. *History of the pancreas: Mysteries of a hidden organ*. Nueva York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2002.

10. Körte W. Die chirurgischen krankheiten und die verletzungen des pankreas. Stuttgart: F. Enker; 1898.
11. Senn N. The surgery of the pancreas. Trans Am Surg Assoc. 1886;4:99–225.
12. Jedlicka R. Eine neue operationsmethode der pancrascysten (Pancreatogastrostomie). Zentralbl Chir. 1923;50:132.
13. Ryan AJ, Murdock TP. Internal drainage of pseudocyst of pancreas. N Engl J Med. 1953;248:602–3.
14. Jurasz AT. Zur Frage der operative behandlung der pancrascysten. Arch Klin Chir. 1931;164:272–9.
15. Holeczy P, Danis J. Laparoscopic transgastric pancreatic pseudocystogastrostomy - first experience with extraluminal approach. Hepatogastroenterology. 1998;45:2215–8.
16. Schumacker HB. Intestinal drainage of pancreatic cysts by Roux-Y cystojejunostomy. Ann Surg. 1954;139:63–6.
17. Roux C. De la gastro-entérostomie. Etude basée sur les opérations pratiquées du 21 juin 1888 au 1^{er} septembre 1896. Rev Gynec Chir Abdom. 1897;1:67–122.
18. Frantzides CT, Ludwig KA, Redlich PN. Laparoscopic management of a pancreatic pseudocyst. J Laparoendosc Surg. 1994;4:55–9.
19. Rogers BH, Cicurel NJ, Seed RW. Transgastric needle aspiration of pancreatic pseudocyst through an endoscope. Gastrointest Endosc. 1975;21:133–4.
20. Cremer M, Deviere J, Engelholm L. Endoscopic management of cysts and pseudocysts in chronic pancreatitis: Long term follow-up after 7 years of experience. Gastrointest Endosc. 1989;35:1–9.
21. Grimm H, Binmoeller KF, Soehendra N. Endosonography-guided drainage of pancreatic pseudocyst. Gastrointest Endosc. 1992;38:170–1.
22. Hancke S, Pedersen JF. Percutaneous puncture of pancreatic cysts guided by ultrasound. Surg Gynecol Obstet. 1976;142:551–2.
23. Van Sonnenberg E, Wittich GR, Casola G, Brannigan TC, Kanel F, Stabile BE, et al. Percutaneous drainage of infected and noninfected pancreatic pseudocysts: Experience in 101 cases. Radiology. 1989;170:757–61.
24. Fitz RM. The symptomatology and diagnosis of diseases of the pancreas. Proc NY Path Soc. 1898;43:1–26.
25. Moynihan B. Acute pancreatitis. Ann Surg. 1925;81:132–42.
26. Paxton JR, Payne JH. Acute pancreatitis: A statistical review of 307 established cases of acute pancreatitis. Surg Gynecol Obstet. 1948;86:69–75.
27. Mayer AD, McMahon MJ, Corfield AP, Cooper MJ, Williamson RC, Dickson AP, et al. Controlled clinical trial of peritoneal lavage for the treatment of severe acute pancreatitis. N Engl J Med. 1985;312:399–404.
28. Warshaw AL, Jin GL. Improved survival in 45 patients with pancreatic abscess. Ann Surg. 1985;202:408–17.
29. McCarthy MC, Dickerman RM. Surgical management of severe acute pancreatitis. Arch Surg. 1982;117:476–80.
30. Gerzof SG, Robbins AH, Birkett DH, Johnson WC, Pugatch RD, Vincent ME. Percutaneous catheter drainage of abdominal abscesses guided by ultrasound and computed tomography. Am J Roentgenol. 1979;133:1–8.
31. Gerzof SG, Banks PA, Robbins AH, Johnson WC, Spechler SJ, Wetzner SM, et al. Early diagnosis of pancreatic infection by computed tomography-guided aspiration. Gastroenterology. 1987;93:1315–20.
32. Pamoukian VN, Gagner M. Laparoscopic necrosectomy for acute necrotizing pancreatitis. J Hepatobiliary Pancreat Surg. 2001;8:221–3.
33. Seifert H, Biermer M, Schmitt W, Jürgensen C, Will U, Gerlach R, et al. Transluminal endoscopic necrosectomy after acute pancreatitis: A multicentre study with long-term follow-up (the GEPARD Study). Gut. 2009;58:1260–6.
34. The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1909. Nobel-prize.org. Nobel Media AB 2014 [consultado 1 ago 2015]. Disponible en: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1909/index.html
35. Von Winiwarer A. Ein fall von gallenretention betingt durch impermeabilität des ductus choledochus. Anlegung einer gallenblasen-darmfistel. Heilung. Prag Med Wochenschr. 1882;7:201–3.
36. Kappeler O. Die einzeitige Cholecystenterostomie Cor-BI F. Schweiz Arzteztg. 1887;17:513–20.
37. Howard JM. History of pancreatic head resection—the evaluation of surgical technique. Am J Surg. 2007;194:S6–10.
38. Monprofit A. Une nouvelle méthode de cholécysto entérostomie. La cholecystentérostomie en Y. Arch Provinc Chir. 1904;13:380.
39. Dahl R. Eine neue operation der gallenwege. Zentralbl Chir. 1909;36:266–7.
40. Schnellendorfer T, Adams DB, Warshaw AL, Lillemore KD, Sarr MG. Forgotten pioneers of pancreatic surgery: Beyond the favourite few. Ann Surg. 2008;247:191–202.
41. Sprengel O. Über einen fall von exstirpation der gallenblase mit anlegung einer kommunikation zwischen duodenum und ductus choledochus. Zentralbl Chir. 1891;18:121–2.
42. Kazi RA, Peter RE. Christian Albert Theodor Billroth: Master of surgery. J Postgrad Med. 2004;50:82–3.
43. Rockey EW. Total pancreatectomy for carcinoma: Case report. Ann Surg. 1943;118:603–11.
44. Modlin IM. The paradox of the pancreas: From Wirsung to Whipple. En: Hannover. Politzki Print Productions; 2003.
45. Busnardo AC, Didio LJ, Tidrick RT, Thomford NR. History of the pancreas. Am J Surg. 1983;146:539–50.
46. Halsted WS. Contribution to the surgery of the bile passages especially of the common bile-duct. Boston Med Surg J. 1899;41:645–54.
47. Navarro S. Epónimos relacionados con la pancreatología. Sus protagonistas. Gastroenterol Hepatol. 2017;40:317–26.
48. Biondi D. Contributo clinico e sperimentale alla chirurgia del pancreas. Regia Clinica Chirurgia. Bologna: Tip. Gamberini e Parmeggiani; 1896.
49. Desjardins A. Technique de la pancreatectomie. Rev Chir. 1907;35:945–73.
50. Kausch W. Das carcinom der papilla duodeni und seine radikale antfernung. Beitr Klin Chir. 1912;78:471–624.
51. Fernandez-del CC, Warshaw AL. Surgical pioneers of the pancreas. Am J Surg. 2007;194:S2–5.
52. Wilder RM, Allan FN, Power MH, Robertson HE. Carcinoma of the islands of the pancreas. JAMA. 1927;89:348–55.
53. Piper CC, Yeo CJ, Cowan SW. Roscoe Reid Graham (1890 to 1948): A Canadian pioneer in general surgery. Am Surg. 2014;80:431–3.
54. Nicholls AG. Simple adenoma of the pancreas arising from an island of Langerhans. J Med Res. 1902;8:385–95.
55. Whipple AO, Parsons WB, Mullins CR. Treatment of carcinoma of the ampulla of vater. Ann Surg. 1935;102:763–79.
56. Brunschwig A. Resection of head of pancreas and duodenum for carcinoma. Pancreatoduodenectomy. Surg Gynecol Obstet. 1937;65:681–4.
57. Chandrakanth A, Mashaal D, Lavanya R. History of pancreaticoduodenectomy: Early misconceptions, initial milestones and the pioneers. HPB. 2011;13:377–84.
58. Whipple AO. Observations on radical surgery for lesions of the pancreas. Surg Gynecol Obstet. 1946;82:623–31.
59. Priestley JT, Comfort MW, Sprague RG. Total pancreatectomy for hyperinsulinism due to islet-cell adenoma: Follow-up report five and half years after operation, including metabolic studies. Ann Surg. 1949;130:211–7.

60. Waugh JM, Clagett OT. Resection of the duodenum and head of the pancreas for carcinoma: An analysis of thirty cases. *Surgery*. 1946;20:224-32.
61. Fernández-Cruz L, Cosa R, Blanco L, López-Boado MA, Astudillo E. Pancreatogastrostomy with gastric partition after pylorus-preserving pancreatoduodenectomy versus conventional pancreatojejunostomy: A prospective randomized study. *Ann Surg*. 2008;248:930-8.
62. Watson K. Carcinoma of ampulla of Vater. Successful radical resection. *Br J Surg*. 1944;31:368-73.
63. Traverso LW, Longmire WP. Preservation of the pylorus in pancreatoduodenectomy. *Surg Gynecol Obstet*. 1978;146:959-62.
64. Hochman B, Hardy MA, Richard B. Cattell: Master surgeon, teacher, and innovator. *J Surg Educ*. 2012;69:127-31.
65. DuVal MK. Caudal pancreatojejunostomy for chronic relapsing pancreatitis. *Ann Surg*. 1954;140:775-81.
66. Gillesby WJ, Puestow CB. Pancreatojejunostomy for chronic relapsing pancreatitis: An evaluation. *Surgery*. 1961;50:859-62.
67. Puestow CB, Gillesby WJ. Retrograde surgical drainage of pancreas for chronic relapsing pancreatitis. *AMA Arch Surg*. 1958;76:898-907.
68. Partington PF, Rochelle RE. Modifies Puestow procedure for retrograde drainage of the pancreatic duct. *Ann Surg*. 1960;152:1037-43.
69. Beger HG, Witte C, Krautzberger W, Bittner R. Erfahrung mit einer das duodenum erhaltenden pankreaskopfresektion bei chronischer pankreatitis. *Chirurg*. 1980;51:303-9.
70. Frey CF, Smith GJ. Description and rationale of a new operation for chronic pancreatitis. *Pancreas*. 1987;2:701-7.
71. Warshaw AL. Conservation of the spleen with distal pancreatectomy. *Arch Surg*. 1988;123:550-3.
72. Bernheim BM IV. Organoscopy: Cystoscopy of the abdominal cavity. *Ann Surg*. 1911;53:764-7.
73. Cuschieri A, Hall AW, Clark J. Value of laparoscopy in the diagnosis and management of pancreatic carcinoma. *Gut*. 1978;19:672-7.
74. Cuschieri A, Jakimowicz JJ, van Spreeuwel J. Laparoscopic distal 70% pancreatectomy and splenectomy for chronic pancreatitis. *Ann Surg*. 1996;223:280-5.
75. Sussman LA, Christie R, Whittle DE. Laparoscopic excision of distal pancreas including insulinoma. *Aust N Z J Surg*. 1996;66:414-6.
76. Gagner M, Pomp A. Laparoscopic pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Surg Endosc*. 1994;8:408-10.
77. Amikura K, Alexander HR, Norton JA, Doopman JL, Jensen RT, Nieman L, et al. Role of surgery in management of adenocorticotrophic hormone-producing islet cell tumors of the pancreas. *Surgery*. 1995;118:1125-30.
78. Alsasser G, Hermeneit S, Rau BM, Klar E. Minimally invasive surgery for pancreatic disease. Current status. *Digest Surg*. 2016;33:276-83.
79. Hirschowitz BI, Curtiss LE, Peters CW, Pollard HM. Demonstration of a new gastroscope, the fibroscope. *Gastroenterology*. 1958;35:50-3. Discussion 51-3.
80. Watson WC. Direct vision of the ampulla of Vater through the gastroduodenal fibroscope. *Lancet*. 1966;1:902-3.
81. Meakins J. Obituaries: Edward William Archibald. *Can Med Assoc J*. 1946;54:194-7.
82. Doubilet H, Mulholland JH. Eight-year study of pancreatitis and sphincterotomy. *JAMA*. 1956;160:521-8.
83. Mallet-Guy P. Splanchnicectomie gauche pour pancreatite chronique. *Lyon Chir*. 1943;38:481-3.
84. Mallet-Guy P, Jaubert de Beaujeu M. Treatment of chronic pancreatitis by unilateral splanchnicectomy. *Arch Surg*. 1950;60:233-41.
85. De Takats G, Walter LE. The treatment of pancreatic pain by splanchnic nerve section. *Surg Gynecol Obstet*. 1947;85:742-6.
86. Rienhoff WE, Baker BM. Pancreolithiasis and chronic pancreatitis; preliminary report of a case of apparently successful treatment by transthoracic sympathectomy and vagotomy. *JAMA*. 1947;134:20-1.
87. Kusano T, Miyazato H, Shiraishi M, Yamada M, Matsumoto M, Muto Y. Thoracoscopic thoracic splanchnicectomy for chronic pancreatitis with intractable abdominal pain. *Surg Laparosc Endosc*. 1997;7:213-8.
88. Leung JW, Bowen-Wright M, Aveling W, Shorvon PJ, Cotton PB. Coeliac plexus block for pain in pancreatic cancer and chronic pancreatitis. *Br J Surg*. 1983;70:730-2.
89. Wiersema MJ, Wiersema LM. Endosonography-guided celiac plexus neurolysis. *Gastrointest Endosc*. 1996;44:656-62.
90. Williams PW. Notes on diabetes treated with extract and by grafts of sheep's pancreas. *Br Med J*. 1894;2:1303-4.
91. Gayet R, Guillaumie M. La régulation de la sécrétion interne pancréatique par un processus humoral. Démontrée par des transplantations des pancréas. Expériences sur des animaux normaux. *Cr Soc Biol*. 1927;97:1613-8.
92. Houssay BA. Technique de la greffe pancreaticoduodenale Au Cou. En: *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de Biologie et de ses filiales*. Paris: Masson; 1929. Tomo I. p.138-40.
93. Largiadèr F, Lyons WD, Hidalgo F, Dietzman RH, Lillehei RC. Orthotopic allotransplantation of the pancreas. *Am J Surg*. 1967;113:70-6.
94. Kelly WD, Lillehei RC, Merkel FK, Idezuki Y, Goetz FC. Allo-transplantation of the pancreas and duodenum along with the kidney in diabetic nephropathy. *Surgery*. 1967;61:827-37.
95. Gliedman M, Gold M, Whittaker J, Rifkin H, Soberman R, Freed S, et al. Clinical segmental pancreatic transplantation with ureter-pancreatic duct anastomosis for exocrine drainage. *Surgery*. 1973;74:171-80.
96. Merkel FK, Ryan WG, Armbruster K, Seim S, Ing TS. Pancreatic transplantation for diabetes mellitus. *IMJ Ill Med J*. 1973;144:477-9.
97. Kyriakides GK, Nuttall FQ, Miller J. Segmental pancreatic transplantation in pigs. *Surgery*. 1979;85:154-8.
98. Sutherland DE, Goek FC, Najarian JS. Intraperitoneal transplantation of immediately vascularized segmental pancreatic grafts without duct ligation. A clinical trial. *Transplantation*. 1979;28:485-91.
99. Dubernard JM, Traeger J, Neyra P, Touraine JL, Tranchant D, Blanc-Brunats N. A new method of preparation of segmental pancreatic grafts for transplantation. *Transplantation*. 1978;26:633-9.
100. Sutherland DE, Goetz FC, Najarian JS. Living-related donor segmental pancreatectomy for transplantation. *Transplant Proc*. 1980;12:19-25.
101. Calne RY, White DJG. The use of cyclosporin. A clinical organ-grafting. *Ann Surg*. 1982;196:330-7.
102. Cook K, Sollinger HW, Warner T, Kamps D, Belzer FO. Pancreaticocystostomy: An alternative method for exocrine drainage of segmental pancreatic allograft. *Transplantation*. 1983;35:634-6.
103. Sollinger HW, Kamps D, Cook K. Segmental pancreatic allotransplantation with high-dose cyclosporine and low-dose prednisone. *Transplant Proc*. 1983;15:2997-3000.
104. Gruessner RW, Kandaswamy R, Denny R. Laparoscopic simultaneous nephrectomy and distal pancreatectomy from a live donor. *J Am Coll Surg*. 2001;193:333-7.
105. Mirkovitch V, Campiche M. Successful intrasplenic autotransplantation of pancreatic tissue in totally pancreatectomized dogs. *Transplantation*. 1976;21:265-9.

106. Najarian JS, Sutherland DE, Matas AJ, Steffes MW, Simmons RL, Goetz FC. Human islet transplantation: A preliminary report. *Transplant Proc.* 1977;9:233–6.
107. Okere B, Lucaccioni L, Dominici M, Iughetti L. Cell therapies for pancreatic beta-cell replenishment. *Ital J Pediatr.* 2016;42: 62.
108. Barkai U, Rotem A, de Vos P. Survival of encapsulated islets: More than a membrane story. *World J Transplant.* 2016;6:69–90.
109. Zureikat AH, Moser AJ, Boone BA, Bartlett DL, Zenati M, Zeh HJ 3rd. 250 robotic pancreatic resections: Safety and feasibility. *Ann Surg.* 2013;258:554–9. Discussion 559–62.
110. Daouadi M, Zureikat AH, Zenati MS, Chouday H, Tsung A, Bartlett DL, et al. Robot-assisted minimally invasive distal pancreatectomy is superior to the laparoscopic technique. *Ann Surg.* 2013;257:128–32.
111. Strijker M, van Santvoort HC, Besselink MG, van Hillegersberg R, Borel Rinkes IHM, Vriens MR, et al. Robot-assisted pancreatic surgery: A systemic review of literature. *HPB.* 2013;15:1–10.
112. Rodríguez-Sanjuán JC, Gómez-Ruiz M, Trujeda-Carrera S, Manuel-Palazuelos C, López-Useros A, Gómez-Fleitas M. Laparoscopic and robot-assisted laparoscopic digestive surgery: Present and future directions. *World J Gastroenterol.* 2016;22:1975–2004.