

# ASPECTOS EMBRIOLÓGICOS Y MORFOLÓGICOS DEL PÁNCREAS

María Arenas G.\*  
Jimmy Arévalo M.\*  
Juan Rocha A.\*  
María Elena Acosta C.\*\*

## RESUMEN

La Diabetes se caracteriza por niveles altos de glucosa en sangre. Puede ser causada por muy poca producción de insulina, la hormona producida por el páncreas para regular el azúcar sanguíneo, por resistencia a esta hormona o ambas. Para comenzar a estudiar esta patología que afecta a 194 millones de personas en el mundo, de acuerdo a lo estimado por la Federación Internacional de Diabetes, se hace necesario estudiar los aspectos morfológicos y embriológicos del páncreas. El páncreas es una glándula mixta tanto exocrina como endocrina. El «jugo pancreático», que corresponde a la secreción exocrina es vertido en el duodeno a través de los conductos pancreático principal de Wirsung y pancreático accesorio de Santorini. La secreción pancreática endocrina, la insulina, es vertida hacia la sangre y tiene una acción esencial en el metabolismo de los glúcidos.

**Palabras clave:** Páncreas, Célula Beta, Islote de Langerhans, Conducto de Wirsung, Insulina. (Arenas M., Arévalo J., Rocha J., Acosta M. Aspectos embriológicos y morfológicos del páncreas. Duazary 2005; 2: 130-134).

## SUMMARY

Diabetes is characterized by high glucose blood levels. It can be caused by a decreased production of insulin, a hormone produced by the pancreas in order to regulate sanguineous sugar, by a resistance to this hormone, or both. In order to begin the study of this pathology that affects 194 million people in the world, according to the International Federation of Diabetes, it is necessary to study the morphologic and embryologic aspects of the pancreas. The pancreas is a mixed gland, it has both exocrine and endocrine secretion. The «pancreatic juice», or exocrine secretion is spilled in the duodenum by the main pancreatic duct or Wirsung duct and by the accessory pancreatic duct, the Santorini duct. The endocrine secretion, the insulin, is spilled into the blood and has an essential action in glucose metabolism.

**Key words:** Pancreas, Beta Cell, Langerhan Islet, Wirsung Duct, Insulin.

\* Estudiantes de la cátedra de Histoembriología. Programa de Medicina. Universidad del Magdalena

\*\* MD., MSc. Neurohistología. Docente ciclo de Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Magdalena.

Recibido para publicación 25 de mayo y Aceptado para publicación 10 de agosto.

INTRODUCCIÓN

Cuando un alimento es consumido, pasa por el sistema digestivo y sobre el mismo, actúan distintas enzimas del estómago y del duodeno. Luego sus componentes pasan a la sangre y viajan a través del sistema circulatorio a todas las regiones del cuerpo. El paso de la Glucosa al interior de la mayor parte de las células es mediada por la insulina, la cual se une a un receptor específico que activa la puerta de entrada del hexámero a la célula.<sup>1</sup>

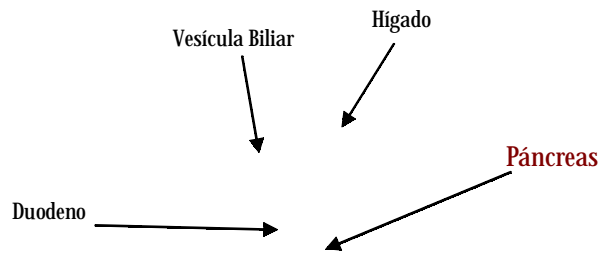
El páncreas es considerado como una glándula digestiva accesoria, alargada de derecha a izquierda y de abajo hacia arriba, angosta en sentido anteroposterior, con una concavidad posterior moldeada sobre la columna lumbar. Por otro lado el páncreas está adosado de forma transversal a la pared posterior prevertebral.<sup>2,4</sup>

La línea mediana deja un tercio de la glándula a la derecha, extremo que se relaciona con el duodeno, y dos tercios a la izquierda, que se relacionan con el bazo.<sup>3</sup>

En cuanto a las secreciones, son de dos tipos, una es exocrina, correspondiente al jugo pancreático de las células acinares que contiene proenzimas para la digestión de proteínas, hidratos de carbono, lípidos y ácidos nucleicos, se vacía en el duodeno a través de los conductos pancreáticos principal de Wirsung y accesorio de Santorini. La secreción endocrina se compone fundamentalmente de las hormonas insulina y glucagón, que se secretan por parte de las células de los islotes de Langerhans.<sup>3, 5, 6, 8</sup>

El páncreas se interrelaciona con el duodeno, el que lo enmarca en su parte derecha y está a su vez íntimamente relacionado con el conducto colédoco. Su parte izquierda se afina hacia el bazo. Es un órgano profundo, adosado a la pared posterior prevertebral, es retrogástrico y corresponde, adelante a las regiones supramesocólicas e inframesocólicas del abdomen (Figura 1).<sup>3, 5, 7</sup>

La cabeza es la porción más expandida, abrazada por la curvatura en «C» del duodeno, a la derecha de los vasos mesentéricos superiores, se inserta de manera firme en la cara medial de las porciones descendente y horizontal del duodeno. Existe una proyección de la parte inferior que corresponde al proceso uncinado, processus uncinatus o páncreas menor de Winslow, que se extiende medialmente a la izquierda y es posterior



**Figura 1.** Plastrón anatómico de los órganos digestivos humanos. Se observa la ubicación del páncreas en relación con las estructuras adyacentes. Imagen tomada en el museo de anatomía de la Universidad del Magdalena.

a la arteria mesentérica superior. La cara posterior de la cabeza se relaciona con la vena cava inferior, arterias y venas renales derechas, y vena renal izquierda. Tiene un surco en su cara superoposterior por donde pasa o penetra el conducto colédoco<sup>3,5</sup>. El cuello o istmo tiene una longitud aproximada de entre 1 y 2 cms, y es adyacente al píloro gástrico (Figura 2).<sup>5</sup>



**Figura 2.** Descripción específica del páncreas. H: cabeza, Pu: proceso uncinado o gancho, N: cuello, B: cuerpo, y T: cola<sup>5,7</sup>.

El cuerpo se aparta de los vasos mesentéricos superiores hacia la izquierda y hacia arriba; forma parte del lecho gástrico. La cara posterior del cuerpo no posee peritoneo y tiene relación con la arteria aorta, arteria mesentérica superior, glándula suprarrenal izquierda, riñón y vasos renales izquierdos.<sup>3</sup>

La cola se relaciona con el hilio esplénico y flexura cólica izquierda. Es anterior al riñón izquierdo, bastante móvil entre las capas del ligamento esplenorenal y vasos esplénicos. La punta suele ser roma y gira en sentido superior.<sup>5</sup>

El conducto pancreático principal, Ductus Pancreaticus o de Wirsung, se origina en la cola del páncreas y sigue

hacia la cabeza, donde se sitúa en su parte posterior y se inclina hacia la derecha, describiendo una «S» itálica. Se relaciona con el conducto colédoco, con el que termina en la ampolla hepatopancreática o ampolla de Vater. Esta se abre en el duodeno por la carúncula mayor, donde la terminación del conducto pancreático está rodeado por la parte pancreática del esfínter de la ampolla pancreática o esfínter de Oddi, de músculo liso.<sup>3, 5</sup>

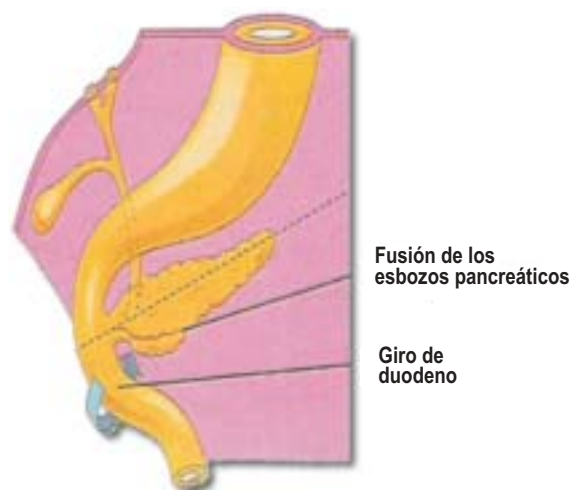
El conducto pancreático accesorio, Ductus Pancreático Accesorius o de Santorini; se separa del conducto de Wirsung en la cabeza del páncreas. Se dirige transversalmente hacia la derecha y termina atravesando la pared posteromedial del duodeno a unos 2 o 3 cms por arriba de la carúncula mayor en la carúncula menor o menor. Drena el proceso uncinado y parte anterior de la cabeza<sup>3, 5</sup>. La irrigación está dada por la arteria esplénica, arteria gastroduodenal y arteria mesentérica superior.<sup>5</sup>

#### EMBRIOGÉNESIS DEL PÁNCREAS

El intestino primitivo por razones didácticas se ha dividido en cinco partes: Faringe, Intestino Anterior, Intestino Medio, Intestino Posterior y Cloaca. El páncreas embriológicamente deriva del intestino anterior y se forma a partir del concurso de dos esbozos endodérmicos, uno que nace en la parte dorsal del duodeno y otro que surge de su porción ventral. El primero en aparecer es el esbozo dorsal, que es una evaginación hueca que crece en el mesoduodeno dorsal, el esbozo ventral por su parte también es hueco y crece en el mesoduodeno ventral junto al colédoco<sup>9</sup> (Figura 3).

Mientras el duodeno rota sobre su eje longitudinal, su pared no crece uniformemente sino en forma diferencial, más que la rotación, este crecimiento desplaza al origen del esbozo pancreático ventral<sup>10</sup>. De la misma manera el nacimiento del colédoco es desplazado hacia a el lugar de origen del esbozo dorsal, que a su vez se desplaza, luego este si a merced de la rotación hacia el lado izquierdo del cuerpo. Los dos esbozos entran en contacto y se fusionan entre si, el esbozo ventral forma casi toda la cabeza de la glándula, mientras que el esbozo dorsal genera el resto de la cabeza, el cuerpo y la cola de órgano.

Los conductos excretores primitivos se fusionan, así el conducto ventral del páncreas mas la parte distal del



**Figura 3.** Esquema del intestino primitivo humano. El sector del intestino anterior presenta dos esbozos pancreáticos embrionarios, uno ventral y otro dorsal.

conducto dorsal, forman el conducto principal de Wirsung, mientras la parte proximal del conducto dorsal del páncreas forma el conducto accesorio de Santorini. En ocasiones el conducto de Wirsung no desemboca en el colédoco sino directamente en el duodeno.

Mientras el páncreas crece, en el espesor del mesodermo se forman cordones macizos que se ramifican en forma de racimo de uva, luego adquieren una luz central y se convierten en conductos tributarios de los conductos de Wirsung y Santorini.

Los adenómeros de la glándula surgen en el extremo distal de los conductos pancreáticos más delgados. Las capsulas y los tabiques de tejidos conectivos del páncreas derivan del mesodermo circundante. Los primeros rudimentos de los Islotes de Langerhans son brotes macizos que surgen de la pared de los conductos más delgados luego se desprenden y se tornan en grupos celulares independientes diseminados entre las estructuras excretoras y secretoras del páncreas exocrino, las células alfa, beta, y delta características de los islotes de Langerhan se diferencian tempranamente. La célula beta comienza a secretar insulina a partir del tercer mes de vida prenatal.

#### HISTOLOGÍA DEL PÁNCREAS Y DE LA DIABETES MELLITUS

El páncreas es una glándula mixta que produce secreciones exocrinas y endocrinas cuyo componente

son los acinos serosos y los islotes de Langerhans respectivamente.<sup>11</sup>

### Páncreas exocrino

A nivel exocrino el páncreas es una glándula tubuloacinar compuesta, que a diario produce alrededor de 1200ml de un líquido rico en bicarbonato y proenzimas digestivas. Aproximadamente 40 a 50 células acinares forman un acino seroso cuya luz contiene 3 células centroacinares que dan inicio al sistema de conductos pancreáticos, y de esta manera conforman el páncreas exocrino.

Cada célula acinar tiene forma de pirámide truncada cuya base descansa sobre la lamina basal que separa las células del tejido conectivo denso que rodea al páncreas.<sup>11</sup> el núcleo de estas células es redondo e intensamente basófilo, presenta un aparato de golgi como organelo predominante, del mismo modo, encontramos gránulos secretorios que reciben el nombre de *gránulos de cimógeno*, responsables de la producción de proenzimas digestivas en el páncreas.

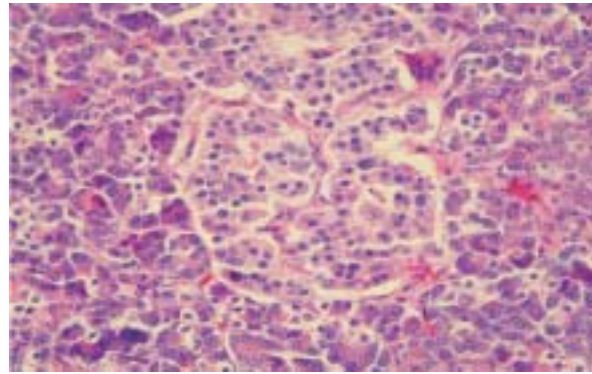
El sistema de conductos del páncreas se inicia a nivel del acino seroso que esta compuesto por las células centroacinares y células de forma cuboide, bajas y pálidas.<sup>12</sup> Al agruparse forman los conductos intercalares, que a su vez dan origen por acumulación de los mismos, a los conductos interlobulillares que desembocan en el conducto principal de Wirsung que se une al colédoco antes de desembocar en el duodeno en la papila de Vater.

### Páncreas endocrino

El componente principal del páncreas endocrino son los islotes de Langerhans, conformado por un conglomerado esférico, de alrededor de 3.000 células. El páncreas en su totalidad esta constituido por aproximadamente 1000 islotes con una mayor proporción de ellos en la cola del órgano (Figura 4).<sup>13</sup>

Se encuentran 5 tipos de células conformando el parénquima del páncreas endocrino: las células beta, células alfa, células gamma, células g, células P.P (polipéptido pancreático).

Estas células son similares mediante exámenes histológicos corrientes, por tal motivo para poder identificarlas, unas de las otras, se deben utilizar métodos especiales. Resulta factible aplicarles exámenes de electrodensidad o micrográficas electrónicas, que ofrecen resultados precisos.



**Figura 4.** Corte histológico del páncreas, tinción hematoxilina – eosina. Muestra un Islote de Langerhans. Imagen tomada en el Laboratorio de Histología y Patología de Universidad del Magdalena.

Se encuentran 5 tipos de células conformando el páncreas endocrino:

- Células *beta*,
- Células alfa,
- Células delta,
- Células G.
- Las células PP

**Las células alfa:** Estas células son productoras de glucagón, una hormona peptídica que se libera cuando hay una disminución de la glicemia sanguínea. El glucagón actúa en los hepatocitos, activando enzimas glucogenolíticas, que producen glucosa a partir de glucógeno, que luego es liberada, en la hipoglicemia.<sup>12</sup>

**Las células beta:** Son productoras de insulina, cuya producción se inicia con la síntesis de preproinsulina en el retículo endoplasmático rugoso (RER) de las células beta, luego por segmentación enzimática de la preproinsulina en las cisternas del RER, esta se convierte en pro insulina<sup>11</sup>. La pro insulina, se agrupa en vesículas donde luego por auto escisión, se elimina un segmento de la molécula y se produce la insulina. La Insulina es liberada al espacio extracelular cuando aumentan los niveles de glucosa, después de una comida rica en carbohidratos, p ej.

**Las células G:** Produce gástrina, hormona estimuladora de la secreción de HCL y la motilidad y vaciamiento gástrico.

**Las células PP:** Produce el polipéptido pancreático hormona que inhibe las secreciones exocrinas del páncreas.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Jacob S., Asworth, C. et al. Anatomía y fisiología humana. Cuarta edición. Mc-Graw Hill. México. 2001: 497-517.
2. Gray, Henry. Anatomy of the Human Body. Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.com, 2000. www.bartleby.com/107/. [August 11th-05].
3. Latarjet M., Ruiz A. Anatomía humana. Tercera edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid 1999: 535-1546.
4. Snell R. Anatomía clínica. Sexta edición. Mc-Graw Hill Interamericana. México 2002: 204.
5. Moore K. Dalley A. Anatomía con orientación clínica. Cuarta edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid 2002: 262-266.
6. O'Rahilly R. Anatomía de Gardner. Quinta edición. Mc-Graw Hill Interamericana. México 2001:468-469.
7. Van De Graaf K. et al. Anatomía y fisiología humanas. Segunda edición. Mc-Graw Hill Interamericana. México 1997: 363.
8. Lippert H. Anatomía. Cuarta edición. Marbán Libros. Madrid 2003 (312-318).
9. Hib, José. Embriología Médica. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana. Chile 1999.
10. Sanchez, A. y Von Lawzewitsch I, Lecciones de Embriología. Tomos 1-4. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As. 1984.
11. Gartner L.P., Hiatt J.L. Histología Texto y Atlas. Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. de C.V. México 1997
12. Di Fiore M.H. Diagnóstico histológico Tomos I y II. Ed. El Ateneo Bs. As. 1986.
13. Dellmann H.D., Carithers J.R. Citología e Histología. Serie Nacional de Medicina Veterinaria. Ed. Inter- Médica S.A. I. C. I. Bs. As. Argentina 1999.