

## PANCREAS

---

El pancreas es una glándula voluminosa, anexa al tubo digestivo en el cual vierte su secreción, el jugo pancreático, secreción esta que podemos llamar externa, pues hoy, como a otros varios órganos, se le asigna una nueva función, una secreción interna, cuyo rol estableceremos más adelante.

*Consideraciones generales*—Está situado en el abdomen superior, detrás del estómago, entre el bazo y el asa duodenal, en la cual se halla parte de él enclavada, que corresponde a la cabeza. Su mitad derecha está dirigida en sentido horizontal, y su mitad izquierda es oblicua y dirigida de abajo arriba, de delante hacia atrás.

Es de coloración blanco-grisáceo y pesa, término medio de 70 a 80 grs. Se distinguen en él, por su configuración exterior, cuatro porciones: Cabeza, cuello, cuerpo y cola; la primera de estas porciones es la mayor. Se lo compara a un cartabón, a una lengua de perro, etc., semejándose por el aspecto de su constitución a las glándulas salivales.

Vierte su secreción al duodeno por dos conductos: el principal o de Virsung y un conducto accesorio.

*Vasos y nervios*—Las arterias provienen de la esplénica y de la hepática que le suministran una rica red por intermedio de sus respectivas ramas: la pancreática duodenal inferior y la pancreática duodenal superior. Las venas terminan en la emesenté-

rica y la esplénica y también directamente de la vena Porta. Los linfáticos nacen en las redes peri-lobulares, alcanzan la superficie externa y van a terminar en unos grupos ganglionares situados a lo largo de los vasos mesentéricos y esplénicos.

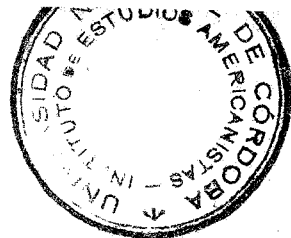
El pancreas está inervado por nervios que emanan del plexo solar y van a constituir en la glándula plexos peri-acinosos y un plexo interlobular, previstos de células ganglionares especiales.

*Constitución anatómica* — Morfológicamente, pertenece el pancreas a la categoría de las glándulas arracimadas, dividiéndose pues en lobulillos secundarios, primarios y acini y conductos excretores, elementos todos estos unidos entre sí, por un tejido conjuntivo llamado intersticial. Además, en el espesor de los lobulillos pancreáticos se hallan unas formaciones especiales conocidas con el nombre de Islotes de Langherans. Del estudio de cada uno de estos elementos nos ocuparemos a continuación, muy sobriamente, por cierto, dado que nuestro objetivo es referirnos al rol fisiológico de cada uno de ellos, o mejor dicho, de la glándula pancreática.

Dijimos antes que por sus caracteres macroscópicos se le asimila a las glándulas salivales, y puede decirse también que su estructura en sus rasgos generales recuerda a las mismas, por lo cual los anatómicos alemanes le llaman “la glándula salival abdominal”. Sin embargo de esta semejanza, difiere de ellas en muchos puntos: por la estructura de sus células excretoras, de sus conductos excretores y muy especialmente por las propiedades fisiológicas de sus productos de excreción, ya que como hemos dicho, aparte de su función digestiva hemos de considerar en ella una función de alta importancia, cual es la de comportarse como glándula nutritiva.

Estudiaremos ahora los acini pancreáticos, luego los conductos excretores, el tejido intersticial y por último los islotes de Langherans.

*Acini pancreáticos*—Podemos decir de ellos que cada uno representa en miniatura, un pancreas; estudiando uno de ellos se



estudia el páncreas. Su aspecto exterior es a veces vesiculoso, redondeado, en forma de grano y otras, más o menos alargados, tubulosos, lo cual ha dado ocasión a que se considerara al páncreas como intermediaria entre las glándulas acinosas y las tubulares. Podemos considerar en cada uno de ellos, cualquiera sea su forma tres partes constantes: una pared propia, un epitelio y una cavidad central.

(a) La pared propia constituye la parte externa del acini y está representada por una membrana muy tenue, continua y anhistia, que se halla en relación exteriormente con el tejido conjuntivo inter-acinoso e interiormente se halla en relación o mejor dicho, se halla revestida de trecho en trecho por unas aglomeraciones de células planas provistas de numerosas prolongaciones y anastomosis. Algunas de ellas poseen una forma cuneiforme, hallándose en el intervalo de las células secretorias vecinas, constituyendo las células cuneiformes de los anatómicos alemanes.

b) Epitelio. Dos órdenes de células estudiaremos en él: células secretorias, encargadas de la secreción del jugo pancreático y células centro-acinosas, llamadas así por hallarse en el centro del acini.

1) Las primeras, o sean las células secretorias, son de forma cónica y constituyen en la cara interna del acini una membrana única, continua descansando por sus bases en la pared propia, y sus vértices dan a la luz del acini. (Fig. 1 y 2). El núcleo de estas células es más o menos oval y dada la disposición citada de ellas podemos decir que las divide en dos segmentos o zonas: una interna que se halla ocupada, cuando la célula está en reposo, por una serie de gránulos, tanto más numerosos cuanto más nos acercamos al centro del acini. Langherans ha creído, dada la coloración que tomaban con el ácido ósmico, que estos gránulos eran de naturaleza grasa. Sin embargo, dado que son solubles en alcohol y en ácido acético diluido parece se apartan de esa cons-

titución, creyéndose hoy sean de zimogeno (yo engendro fermento) sustancia de donde deriva el fermento pancreático.

La otra zona es por el contrario clara y recorrida en todos sentidos por finas estrias, a veces apenas perceptibles; esta es la zona externa o infra nuclear.

Han sido descritos por Nussbaum, en las células secretorias del pancreas de algunos animales inferiores, además del núcleo citado, un nucleolo o para-núcleo, que son más brillantes y refringentes que aquel, dándole bastante importancia en la producción del zimógeno. Para otros experimentadores, no serían más que esporozarios, que nada tendrían que ver con aquella función.

2) La segunda categoría de células que hemos citado en el epitelio, está constituida por las células centro-acinosas que como su nombre lo indica se hallan en el centro del acini; fueron descritas por primera vez en el año 1896 por Langherans. Su forma es variada: planas, fusiformes o alargadas, poseyendo generalmente prolongaciones laminiformes o filiformes, simples o ramificadas. A veces estas prolongaciones se abren paso a través de las mismas células secretorias llegando hasta la pared propia del acini. Es de notar que estas células abundan más en el punto donde el acini se continua con su conducto excretor, llamado intercalar, que en el resto de la luz del acini, y que se continúan sin línea de demarcación con las células epiteliales de estos conductos, hecho que ha dado lugar a muy diferentes interpretaciones respecto a su significado. Para Saviotti, Langherans, y otros, las células centro-acinosas tendrían su origen en el conducto intercalar, las que, sin saber porqué ni cómo habrían llegado a la cavidad del acini. Para Renaut, no son "más que las células tubulares prolongadas en los tubos secretores pancreáticos en todo el trayecto de éste". Laguesse las considera como "elementos de sostén activos, que desempeñarían su papel en las reparaciones de la glándula". Cómo vemos nada de cierto hay aún a este respecto, siendo pues todo hipotético.

c) Nos queda por estudiar la cavidad del acini. Presenta naturalmente la misma dirección que el acini, y debido a su estrechez es muy poco visible. De sus dos extremidades, una termina en fondo de saco y la otra se continúa directamente con el origen del tubo intercalare. Lateralmente esta cavidad se halla limitada por las células secretorias del acini, las cuales a su vez se hallan recubiertas de trecho en trecho por las células centro-acinosas antes citadas, Langherans ha descrito además en el acinus, unas prolongaciones radiadas que partirían de la luz del acini propagándose a través de las células glandulares. Saviotti ha hallado también estos conductillos, pero agrega, que en su trayecto se anastomosan constituyendo la llamada red de Saviotti.

Actualmente se cree que tal red no es más que el resultado de un artificio de preparación, y no así de los conductillos descritos por Langherans, que tienen una existencia real, según lo demuestra Ramón y Cajal en sus preparaciones por el método de Golgi. Según la expresión de este autor el acini sería pues "una especie de lago colector de muchas fuentes" que serían esas ramificaciones, las cuales no llegan más que hasta la porción clara de las células secretorias, terminando allí por un fondo de saco oval. A la vez parece que estas ramificaciones poseen otros divertículos, que irían al interior de las células. La existencia de estos últimos es muy importante bajo el punto de vista del mecanismo de la secreción: gracias a ellos, la célula se desembaraza de sus productos de secreción, no solamente a nivel de sus cabezas, sino también por sus partes laterales.

*Conductos excretores*—La cavidad del acini se continúa como hemos dicho por los conductillos excretores o conductos intercalares de los anatómicos alemanes los cuales se comportan como sus similares de las glándulas salivales, reuniéndose para formar conductos cada vez más voluminosos para ir a uno común que en el pancreas esta representado por el de Virsung y su accesorio. Así los intercalares se reúnen constituyendo los intra-lobulillares y estos a su vez se reúnen para formar los inter-

lobulillares, los que en último término constituyen el principal o de Virsung y su accesorio.

La estructura de estos conductos es en general sencilla. Los de pequeño calibre están constituidos por una fina pared conjuntiva revestida por una capa de células planas de grueso núcleo, y recordaremos de paso que estas células se continúan en el cuello del acini con las células centro-acinosas de este. Los de calibre mediano, difieren de los anteriores en que su pared conjuntiva es más gruesa y su epitelio es más bien cúbico. En los de grueso calibre, aumenta la pared conjuntiva poseyendo alguna vascularización y fibras elásticas; el epitelio es cilíndrico y muy alto.

*Tejido conjuntivo del páncreas*—El páncreas carece de envoltura fibrosa, únicamente se halla rodeado de una envoltura de tejido conjuntivo que le forma una capa celulosa delgada y mal limitada, que se confunde al exterior con el tejido conjuntivo circundante, y al interior envía tabiques bastantes gruesos que se insinúan sucesivamente entre los lobulillos secundarios, primarios y acinus. Es por este tejido por donde corren los vasos y nervios del páncreas. Se halla además cargado de grasa.

*Islotes de Langherans*—Interesante de todo punto de vista, resulta el estudio de estas formaciones especiales en el páncreas, por cuanto a ella se les asigna hoy un papel muy importante en la economía animal.

Tienen la forma de pequeños corpúsculos redondeados u ovales, que se hallan muy regularmente repartidos en todo el tejido intersticial de la glándula. Han sido estudiados por diversos histólogos que le han dado diferentes nombres: son los puntos foliculares de Renaut, los pseudos-folículos de Padwysotsky y las masa inter-lobulillares de Kühne y Lea. Langherans los descubrió en 1869.

Observados sus cortes al microscopio, aparecen en forma de campos redondeados o ligeramente alargados, indicados por ranuras en el tejido pancreático. (Fig. ) Su número es conside-

rable, hallándose varios en cada corte, pudiendo contarse hasta más de 150 por centímetros cuadrado. Es muy grueso en el hombre, siendo por lo general simples: sin embargo algunas veces se los ve compuestos, es decir divididos en segmentos portabiques conjuntivos. Carecen de conductos excretores propios, pero los conductos pancreáticos llegan hasta ellos internándose algunas veces, y en este caso su luz se borra y desaparecen.

Se hallan formados por cordones celulares macizos (islotes macizos de algunos autores) de calibre muy irregular, contorneados sobre sí mismos y anastomosados unos con otros. Estudiados aparte cada uno de estos cordones se halla constituido por células claras de forma poliédrica, con protoplasma homogéneo, y son por lo general más pequeñas que las glandulares de los acini. Debido a que los bordes de estas células son indistinguibles es que el islote parece formado de una masa protoplasmática indivisa y sembrada de núcleos. Poseen una vascularización especial y muy rica.

### FISIOLOGÍA PANCREÁTICA

Bajo dos aspectos funcionales hemos de estudiar la fisiología del pancreas: como glándula de secreción externa, que vierte un jugo de propiedades digestivas en el duodeno, y como glándula de secreción interna, suministrando al torrente circulatorio un producto destinado a hacer aprovechable por el organismo de la glucosa. Que es este producto, y cómo y donde obra será objeto de un estudio especial en este informe.

### SECRECIÓN EXTERNA PANCREÁTICA

*Fenómenos histológicos y químicos de esta secreción*—Conocemos ya la célula secretoria pancreática en su estado de reposo por haberla estudiado así en la parte histológica que he-

mos destinado, y corresponde ahora estudiarla en su faz de actividad.

En este estado, es decir en el momento de la digestión intestinal, acontecen en la célula modificaciones importantes, puestas de manifiesto por Heidenhain y por Kühne y Lea después. Los granos de zimógeno caen lentamente en la luz glandular y es a expensas de la zona interna, de la cual migran los gránulos, que la externa o clara aumenta en altura mientras aquella disminuye por tal pérdida, y al mismo tiempo se observa que, el núcleo, libre de las granulaciones que, más o menos lo ofuscaban, se hace más aparente. Cuando la secreción ha terminado, se observa que los granos han desaparecido en gran parte y a veces por completo, y la célula volviendo a un estado de reposo ha disminuido de una manera considerable. Viene luego un tercer período, que puede llamarse de renovación, en el cual la célula se hincha al mismo tiempo que aparecen nuevos granos de zimógeno en el protoplasma. Estos granos al principio escasos, van aumentando en número, agrupándose en la zona interna de la célula, y después de algunas horas, vuelve a adquirir todos los caracteres que se le asignaron antes, dispuesta para un nuevo trabajo. Gley ha observado que provocando la secreción pancreática en un perro, mediante la pilocarpina, la luz del acini se distiende por un producto que ofrece todos los caracteres de los granos de zimógeno, mientras que en las células disminuyen notablemente los mismos.

*Fenómenos químicos*—Veamos lo que sucede haciendo segregarse el pancreas mediante una inyección de secretina. Producida la secreción y comparando la sangre de las venas del pancreas con sangre arterial, se constata que hay un aumento extraordinario de la absorción de oxígeno, fenómeno completamente independiente de la actividad de la circulación sanguínea. Luego esta secreción acrecienta las oxidaciones.

El jugo segregado por el pancreas contiene varios fermentos de acción digestiva: amilasa, maltasa, lipasa y tripsina.



Respecto a la formación de esos fermentos, muy poco se sabe aún, no obstante algunos experimentos dan un poco de luz sobre ello. Por ejemplo: Los extractos glicerinados de pancreas, preparados con toda asepsia, no solo no pierden su actividad después de mucho tiempo de preparados, en lo que se refiere a su acción diastásica, sino que a veces esta aumenta muy notablemente durante varios meses, hecho que nos dice que este fermento provendría de un zimógeno. También al fermento saponificado se le atribuye igual origen, al cual la bilis haría activo.

Para la tripsina se admite hoy, que no preexiste en la glándula, la cual no formaría más que un zimógeno, el tripsinógeno o prototripsina. Así pues este tripsinógeno sería sin acción sobre los proteidos, pero los peptonizaría una vez en presencia de una substancia que tendría todas las propiedades de una enzima, que se halla en el jugo intestinal, a la cual Pavlow ha dado el nombre de *quinasa o entero-quinasa*, substancia también sin acción sobre los proteidos, pero que haría activo al tripsinógeno transformándolo en un fermento proteolítico, la *Tripsina*.

También, en casos particulares, inyectando repetidas veces secretina, pilocarpina o fisostigmina a un perro se ha obtenido directamente del pancreas una tripsina activa, lo cual dice que en estos casos la formación de la tripsina se ha hecho directamente en el pancreas. Gley y L. Camus basados en estas y otras observaciones propias llegan a la conclusión de que en el pancreas se producen dos clases de secreciones digestivas, desde el punto de vista de su acción sobre los proteidos: una activa por sí sola y otra inactiva en esas circunstancias.

*Fenómenos circulatorios*—Durante la faz de actividad de la glándula, esta se agranda y enrojese; la sangre venosa se hace más rutilante: hay por lo tanto más entrada de sangre en la glándula. La secreción, sin embargo, es completamente independiente de este fenómeno, por que si se liga la aorta torácica la excreción continúa igual. Esa independencia se refiere únicamente

te a ese hecho. También obstruyendo la misma arteria y excitando los filetes secretorios del vago, se obtiene el mismo efecto (Gley).

En los linfáticos procedentes del pancreas, durante el período de actividad del mismo, también se nota un gran aumento de la linfa circulante. Esto se comprueba midiendo la linfa que se vuelca en el conducto torácico antes y después de una inyección de secretina.

#### FENÓMENOS DE LA EXCITACIÓN SECRETORIA DEL PANCREAS

Si a un perro portador de una fistula gástrica se le secciona uno de los vagos en el cuello, y después de tres o cuatro días, cuando las fibras inhibitoras han perdido toda excitabilidad, se excitan las fibras del cabo periférico, se produce, después de tres minutos más o menos, abundante secreción de jugo pancreático. El hecho de que esta secreción aparezca antes que cualquier otra de la vía gástrica, descuenta toda suposición de que no fuera directa esa excitación, y que fuera activada por los jugos gástrico o entérico.

También los esplancnicos tienen una acción excitatriz por algunas fibras, sobre el pancreas.

Esos dos nervios parece dan filetes de acción contraria a los anteriores, es decir, serían *retardadores*, o freno-secretorios.

Si a un perro en las mismas condiciones que el anterior, se provoca la secreción pancreática mediante la inyección intraduodenal de una solución ácida, y excitamos el cabo periférico del vago, veremos que a cada excitación, corresponde una interrupción de la secreción. La misma excitación hecha en el simpático solo retarda la secreción. (Gley).

*El pancreas en la digestión*—En el hombre la secreción pancreática es intermitente, iniciándose algunos minutos después de:

la ingestión de alimentos. Alcanza su máximo dos horas después y termina a las doce horas más o menos.

Veamos como se excita el pancreas para su trabajo de excreción. Dados los experimentos que vamos a citar, no queda duda que el principal medio de excitación del pancreas son las soluciones ácidas. ¿En qué forma actúan estas soluciones? Trataremos de esbozar las diferentes teorías al respecto.

La papilla gástrica que pasa al duodeno es de fuerte reacción ácida, y actuaría por contacto sobre la mucosa duodenal.

Si a un perro portador de fístula gástrica se le hacen llegar al duodeno, 200 o 300 grs. de solución de ácido clorhídrico al 4 o 100, veremos, como citamos anteriormente, que se produce la secreción pancreática muy abundante, siendo esta producción proporcional a la titulación de la solución ácida pero indiferente de la clase del ácido.

Si antes hubiéramos neutralizado la solución por un alcalino cualquiera no se produce secreción. Lo mismo pasa si neutralizamos al jugo gástrico durante el periodo digestivo.

Para Pavlow, la excitación sería refleja, es decir, que el ácido excitaría las terminaciones nerviosas en el duodeno y que por reflejo se excitaría el pancreas. Sin embargo hay experiencias que destruyen esta teoría. Se seccionan todas las vías por donde puedan conducirse esos reflejos, se extirpan ganglios, etc., y la secreción se produce igual.

Estos hechos han inducido a los fisiólogos a suponer que los ácidos obrarían determinando, en el intestino, la formación de un producto que pasaría al torrente circulatorio, y de por esa vía al pancreas excitándolo; se le llama sin prejuizar su constitución, *secretina*.

De modo que si en verdad no es el ácido el agente directo de la secreción, lo es indirectamente.

## OTROS EXCITANTES DE LA SECRECIÓN PANCREÁTICA

Las grasas al estado neutro, una vez llegadas al duodeno, provocan abundante secreción pancreática; la misma propiedad tienen los jabones alcalinos.

Tal excitación, se explica por esa misma teoría humoral citada para los ácidos. Provocarían la formación de la *sapocrinina*.

Las albumosas o peptonas inyectadas directamente al torrente circulatorio provocan la secreción, la cual es en este caso *proteolítica*.

Si bien no se puede negar, que exista para el pancreas una excitación psíquica, es indudable que ha de ser de muy escasa importancia.

Experimentando en un animal con fistula pancreática, al cual se le muestra un pedazo de carne, después de uno o dos días de estar en ayunas, la secreción pancreática tarda 4 o 5 minutos en presentarse, lo cual induce a creer que esa producción se deba al pasaje del jugo gástrico al duodeno, que se produciría en el estómago, justamente por esa excitación.

*Composición del jugo pancreático*—Antes de entrar a su composición, será necesario citar los métodos empleados para su extracción, o mejor dicho, para su obtención.

El más antiguo consiste en obtenerlo en el duodeno, después de provocar su secreción mediante la inyección de pilocarpina. Resultaba difícil obtener una regular cantidad de él.

Actualmente, se obtienen grandes cantidades en los perros con fistulas pancreáticas o con un tubo en el conducto de Virsung, una vez provocada la secreción mediante la inyección de soluciones ácidas en el duodeno.

*Jugo Pancreático*—Es un líquido incoloro, espeso, filamentososo, de sabor salado y de reacción francamente alcalina. Su densidad varía de 1.008 a 1.009 a 1.010. Muy putrescible, y coagu-

lable (coagula en masa) y presenta las reacciones de coloración de los albuminoides.

El siguiente cuadro sobre su composición química corresponde al de Herter y se refiere al jugo pancreático del hombre.

Agua . . . . .	975,90
Materias albuminoideas . . . . .	} 18,00
Peptonas y fermentos . . . . .	
Materias orgánicas solubles en alcohol . . . . .	
Sosa unida a los albuminoides . . . . .	} 6,20
Cal y magnesia . . . . .	
Cloruro de Sodio . . . . .	
Cloruro de Potasio . . . . .	
Fosfato de Cal . . . . .	
Fosfato de magnesio . . . . .	
Total	1010

La alcalinidad se debe al cloruro de sodio, que es el compuesto mineral más abundante.

Varía este jugo según sea obtenido por la acción natural de la secretina o si es obtenido por la acción excitatriz de la pilocarpina. El primero es más alcalino y contiene la cuarta parte de los materiales sólidos del segundo, diferencia que estriba en las sustancias albuminoideas, a lo cual se atribuye la diferente acción de estos jugos, pues como sabemos el jugo “de pilocarpina” es directamente proteolítico.

Caracterizan al jugo pancreático sus propiedades diastásicas, propiedad que la pierde calentándolo a 70°.

La acción diastásica la debe a una serie de fermentos que antes hemos citado: amilasa, lipasa, maltasa y tripsina. Además contiene una sustancia coagulante de la leche, el cuajo pancreático.

A. *Tripsina* o fermento proteolítico. Tiene una acción diges-

tiva sobre los proteidos, y en esto obra de una manera, que de un modo general, reproduce la digestión pepsica. Obra en cualquier medio, lo cual la diferencia esencialmente de la pepsina que actúa en medio ácido únicamente.

He aquí el cuadro de la descomposición de los albuminoides por la tripsina:

Albuminoides		
Proteosas		
Peptonas		
Aminas ácidos.		
Leucina...		
Tirosina	ácidos mono-amina-	
	dos con NH <sup>2</sup>	
Ácido aspártico.		
.....	Bases hexónicas..	
	Lisina	ácidos di-amí-
	Arginina	nicos con dos
	Histidina .....	NH <sup>2</sup> . y
		C <sup>6</sup> como
		las hexosas.
Triptófano.	Sustancia madre del indol y escatol	
(ácido - indol - amino - propiónico)	que contienen grupo aromático.	

Vemos por ese cuadro, que la tripsina es capaz de realizar una verdadera descomposición de los proteidos, transformándolos primero en productos abiuréticos como son las amino-ácidos y descomponiendo la complicada molécula albuminoidea, hasta llegar a productos definidos tal como el triptófano, sustancia cromógena coloreable en violáceo por el agua de cloro o bromo, y que da en su descomposición productos aromáticos de excretar. indol, etc.

Descompone, pues todas las sustancias proteicas, como lo hace el jugo gástrico, incluso la gelatina y la elastina.

¿Es indispensable la presencia de la *kinasa* que antes citáramos, para que pueda realizarse esta digestión? De los hechos particulares que hemos referido se desprende que no; el pancreas es capaz de segregar directamente la tripsina, y ya hemos visto por que causa y mecanismo.

B. *Diastása pancreática* (amilasa y maltasa) — Valentín descubrió en 1844, la propiedad del jugo pancreático de transformar el almidón en dextrina y maltosa debido a un fermento análogo a la asimilasa de la saliva. Otro fermento transformaría o mejor dicho, desdoblaría la molécula de maltasa en dos de glucosa. Es la maltasa descubierta por J. Hédon en 1880.

C. *Fermento saponificador o lipolítico* (Lipasa)—Ejerce este fermento su acción sobre las grasas neutras, emulsionándolas primero para desdoblarlas en ácidos grasos y glicerina.

Esto se comprueba fácilmente in-vitro, con un poco de aceite y jugo pancreático. La acción es más rápida en caliente.

La misma acción tiene sobre las lecitinas; se forma ácido fosfoglicérico, colina y otros ácidos grasos.

La mezcla de todos esos productos afectan el aspecto de una emulsión, estado en que son absorbidos en el tubo digestivo. Los ácidos grasos que quedan libres se combinan con los carbonatos alcalinos de los digestos, formándose jabones.

*Acción del jugo pancreático sobre los núcleos de las fibras musculares*—Según las investigaciones de Schmidt, el jugo pancreático, sería el único capaz de digerir los núcleos de las fibras musculares, de tal modo que si en un examen de materia fecal aparecen dichos núcleos, significaría la desaparición del jugo pancreático. Como veremos más adelante al tratar de la extirpación de pancreas este fenómeno se produce, y como consecuencia de ello se comprende su importancia para el diagnóstico de una tal afección pancreática, pero, como muy bien hace notar Shali, no hay que creer con esto, que si no hallamos núcleos de Schidt, el pancreas funcione regularmente.

## SECRECIÓN INTERNA DEL PANCREAS (FUNCIÓN NUTRITIVA)

*Generalidades sobre secreciones internas*—En el año 1887, en “lecciones sobre el mecanismo de las secreciones” decía Ranvier, “la elaboración en el seno del protoplasma, de una sustancia definida, es el acto secretorio por excelencia; desde este punto de vista, toda célula viviente es una célula glandular, pues toda célula viviente elabora en su interior algún producto que la misma célula utiliza o expelle”.

Esta conclusión tan científica, nada nos dice sobre la diferenciación de una célula cualquiera y una glandular.

Toda célula extrae del torrente circulatorio que a ella llega los materiales necesarios a su nutrición, es decir, que elabora con esos elementos sustancias que aprovecha para su vitalidad y trabajo, excretando el resto, lo no utilizado. La célula glandular además de esta finalidad general, llena otra: trabaja para otros elementos, determinando en su interior la formación de productos utilizados en otra parte para cumplir una función, (secreciones digestivas) o de sustancias que obran sobre los cambios químicos de otros tejidos o sobre la actividad de estos, etc. (secreciones internas). Estas son las verdaderas glándulas.

Los productos que estas células elaboran son pues expelidos unos al medio exterior (células del riñón, glándulas sudoríparas, etc.) otros al medio inferior (tiroides, hígado, pancreas, etc.) De ahí la distinción entre glándulas de secreción externa y glándulas de secreción interna, introducida en la Ciencia por Claudio Bernard en 1867 y Brown Séquard (1889).

Bien, hemos llegado quizás a establecer diferencia entre célula glandular y célula en general, pero es conveniente no olvidar la concepción de Bernard, que establece la *universalidad de las secreciones internas*, cuando dice “cada órgano, cada tejido, cada célula posee una secreción interna” previsión esta que la moderna ciencia confirma a diario.



Ya Starling, con su célebre experimento, que consiste en inyectar una maceración de feto de conejo bajo la piel de una coneja virgen, obteniéndose un notable desarrollo de las mamas de dicho animal, viene a presentarnos un curioso caso de esta aptitud del organismo total. Ese experimento nos explica el porqué del desarrollo de las glándulas mamarias en los animales durante el embarazo.

Para establecer que un órgano, un tejido, producen una secreción interna, es natural que hay que comprobar la existencia de esa secreción en la sangre venosa de ese órgano, o llegar a la misma conclusión mediante una serie de demostraciones fisiológicas que no den lugar a duda respecto a ello. (Gley). En el primer caso tenemos la presencia de glucosa en las venas supra-hepáticas, de adrenalina en las venas capsulares, de secretina en las venas duodenales, etc., y en segundo: función de la glándula tiroides, secreción interna del pancreas, etc.

*Correlaciones funcionales*—En los organismos avanzados, cuanto mayor es la complicación de sus órganos y mayor el número de células que los forman, se establece más estrecha relación entre los diferentes grupos de elementos celulares. Sin esa armonía sería imposible la existencia del individuo. Cada órgano obra de un modo preciso pero todos subordinados a un fin común, estableciéndose de este modo una relación constante aún entre los órganos más distantes.

Este notable fenómeno de la economía, se verifica por dos mecanismos: uno nervioso y otro químico.

El primero, es el más antiguamente conocido: regula las funciones orgánicas, por fenómenos de sensibilidad, y para hacer notar su enorme importancia basta esa función que citamos.

El segundo, no menos importante, obra poniendo en relación órganos distantes, no ya por intermedio del sistema nervioso, sino valiéndose de sustancias por ellos segregados que se incorporan al torrente sanguíneo, y que van a actuar sobre los elementos de otros órganos o sobre sus sustancias constitutivas

o sobre sustancias que han de ser por ellos aprovechadas, siempre de una manera específica.

Estas sustancias químicas, fueron llamadas por Starling *hormonas*.

Pacchioni reserva el nombre de hormona exclusivamente para las secreciones internas que obran específicamente, y llama pre-hormonas a aquellas secreciones que hemos asignado a toda célula del organismo. De ese modo establecida la relación entre órganos y esos humores, esas simbiosis humorales, como las llama Gley, comprendemos pues que “el medio interno sanguíneo, está lleno de hormonas y pre-hormonas, cuyo número y funciones sólo parcialmente conocemos”.

Podríamos hacer un cuadro según su función:

- a) *Nutritivas*—Glucosa, albúminas del suero sanguíneo, etc
- b) *Destinadas a mantener la fluidez de la sangre*—Anti-trombina hepática, sust. hemolíticas y anti-hemolíticas del bazo y cápsulas supra-renales.
- c) *Reguladoras de la nutrición*—Adrenalina, hormona pancreática, tiroidea etc.
- d) *Directrices del crecimiento y morfogénesis del Ser*—Genitales, hipofisarias, tiroidea, tímica, etc.
- e) *Activadoras de Fermentos*—Como la del bazo, que activa la tripsina.
- f) *Provocadoras de otras secreciones, o actividades*—Sustancia galactógena de origen ovárico o fetal. Sustancias que provocan la contracción de las fibras lisas.
- g) *Materiales de derecho*—Químicamente definidos y constantes, cuyo papel ulterior en la economía no está aún determinado. Anhídrico carbónico del trabajo muscular, úrea del hígado. (Marañón. Las glándulas de secreción interna y las enfermedades de la nutrición).

El conjunto de estas sustancias en el organismo, determinan en él *la situación hormonal* de Pacchioni, es decir el medio químico

mico del individuo, propia en cada organismo al cual da un sello particular, un verdadero estilo.

Una alteración fisiológica o patológica en un órgano productor de *hormona* traería una alteración en el medio químico y en el funcionalismo de otro u otros órganos.

*El pancreas en la clasificación de las glándulas de Ranvier—*

Este autor dividía las glándulas en holocríneas y merocríneas, según que el producto de la secreción estuviera formado por toda la glándula que se habría destruido para formarlo, o que parte de esta glándula únicamente se hubiera transformado en producto de secreción. Actualmente, es diferente la acepción que se asigna a estos términos. Dice Cley al respecto: “en realidad no puede haber glándulas holocríneas en el antiguo sentido aplicado a esta palabra. Es cierto, sin embargo, que una parte más o menos considerable de la célula puede caer, ser eliminada y constituir el producto glandular... Pero estas partes celulares caen como las frutas maduras, y lo que arrastran consigo no forma parte integrante y viviente de la célula y no es más que un producto”.

Termina este autor diciendo: “Tales células son holocríneas porque no son enteramente merocríneas y porque la eliminación glandular se opera en ellas en bloque en lugar de efectuarse en detalle”.

Dentro de este último concepto las células pancreáticas serían merocrinas puras.

*Otra clasificación—*En estos últimos tiempos los autores franceses, dividen las glándulas según donde vierten sus productos de secreción: serían exocrinas las que vierten sus productos al exterior, incluyendo las secreciones al tubo digestivo, que en esta acepción se lo conceptúa como exterior con respecto al organismo; y serían endocrinas las que vierten sus productos al interior, al torrente circulatorio.

Ya hemos visto que el pancreas tiene una secreción externa

y ahora vamos a probar que posee la secreción de la hormona que citamos en el cuadro respectivo.

Existiendo esta secreción interna, tendríamos en el páncreas una glándula mixta, y esto siempre que no se demuestre que la secreción interna del páncreas corresponde única y exclusivamente a los Islotes de Langherans que describiéramos en él. Tal es la creencia de muchos autores modernos.

Con esto damos por terminadas esas nociones que hemos creído indispensables, sobre generalidades de las secreciones internas.

*De cómo se determina la existencia de la secreción interna en el páncreas*—La historia de la diabetes *flaca, magra*, a la que hoy se denomina *pancreática* es la del descubrimiento de la secreción interna del páncreas.

Antes dijimos, que para determinar que un órgano o un tejido poseen una secreción interna, preciso era hallar los productos de esa secreción en la sangre o llegar a una conclusión incontrovertible mediante una serie de experiencias, respecto a ella. Este último caso nos ofrece el páncreas.

Es preciso llegar al año 1889, época en que Mering y Minowski lograron la supervivencia de los perros a los cuales se les había extirpado totalmente el páncreas, para que la ciencia pudiera orientarse definitivamente en el estudio de la diabetes experimental producida por tal extirpación, y que reproducía en esos animales el cuadro sintomático de la diabetes humana, conocida por flaca o magra, denominación dada por Lancereaux en 1877. Este gran clínico, había observado en muchos de sus clientes diabéticos un síndrome especial, consistente, aparte la gran eliminación de glucosa, en un enflaquecimiento extremadamente rápido, y mucha hambre y sed. En la autopsia de esta clase de enfermos se hallaba que el páncreas estaba mas o menos completamente destruido.

Pero como otros clínicos observaran graves lesiones pan-

creáticas sin diabetes, la concepción de Lancereaux fué impugnada y olvidada.

La diabetes pancreática experimental, después de Mering y Minkowski ha sido estudiada por muchos otros autores, distinguiéndose Hedon y Lepine cuyas experiencias iremos insertando en el transcurso de este trabajo. Al mismo tiempo daremos cuenta de nuestras *observaciones personales*.

*Diabetes experimental*—La presencia del azucar en la orina de los perros prancreotomizados, se observa a las pocas horas de efectuada la operación, a veces después de dos o tres días a más tardar. El porcentaje de esta alcanza su máximo del cuarto al sexto día, representando del 6 al 8 por ciento de la orina eliminada. Si tenemos en cuenta que la cantidad de esta última aumenta también gradualmente hasta llegar a 1000 o 1200 c. c. de 200 a 500 c. c. que es lo normal, tendremos que la cantidad total de azucar que puede llegar a eliminar en las 24 horas, sería de 20 o 30 gramos iniciales hasta llegar a 100 o 130 grs. Naturalmente que esto varía con la talla del perro, y al efecto hemos considerado uno de 8 kilg. de peso.

El perro objeto de nuestras observaciones fué operado el 20 de Julio y pesaba 6 kilg. El primer análisis de orina fué practicado el 25 del mismo mes. Datos a esa fecha:

Peso: 5 kilg. 800 grs.

Orina excret.: 650 grs.

Glucosuria: 71 por mil.

Azoturia: 24,2 por mil.

Veamos, pues, que además de glucosuria se presentan otros fenómenos: poliúrea, hiper-azoturea, y un notable enflaquecimiento. Se vuelven muy voraces y sedientos, hay polifagia y polidipsia, y por mucha que sea su alimentación el animal enflaquece progresivamente hasta quedar convertido en un esqueleto, con la piel adherida a los huesos no pudiendo mantenerse, al cabo de algunos días en pie, en cuyo estado de profunda inanición, mue-

re. La perturbación en el metabolismo determina ese estado, pero hay que tener en cuenta también, los trastornos digestivos dependientes de la falta de la secreción externa pancreática, debido a lo cual la desintegración de la molécula proteica no es completa y por lo tanto se elimina sin ser aprovechada.

La alimentación del perro que hemos observado ha sido puramente proteica. Se le han suministrado 300 gramos diarios de carne magra.

El siguiente cuadro resume nuestras observaciones:

Dia	PESO		ORINA		
	Cantidad		Glucosa	Urea	Acidez
Julio 25	5800 grs.	650 c. c.	71 ‰	24,2 ‰	ácida
» 28	5700 »	620 »	68,5 »	38 »	»
» 31	5550 »	580 »	62,5 »	27,4 »	—
Agosto 3	5450 »	590 »	42,5 »	16 »	—
» 6	5300 »	160 »	27,8 »	4 »	—

Murió el 8 de agosto; en los tres últimos días la flacura era extrema, y no se tenía en pie, hallándose en plena caquexia.

En cuanto a la materia fecal, que hemos observado dos veces, presentando los mismos caracteres, referiremos lo siguiente:

Mayor cantidad que la normal en las deposiciones parciales, de aspecto grisáceo, grasosa al tacto, indicaba en ella una gran proporción de ese elemento; en una observación al microscopio aparecían numerosas fibras musculares por campo y en ellas se distinguían claramente los núcleos de Schidt que como hemos dicho, para ese autor, este hecho significa la ausencia absoluta de secreción pancreática.

Una serie de hechos que pasamos a citar establecen como única causa de la diabetes magra la ausencia de la secreción interna.

La diabetes así producida, dice Gley, es independiente de la secreción del jugo pancreático; la ligadura de los conductos

excretorios del páncreas no determina en ningún caso la glucosuria. Lo mismo puede decirse según ese mismo autor, a las consecuencias del traumatismo operatorio, de las lesiones nerviosas concomitantes, estiramientos, ligaduras y secciones de los filetes simpáticos y del plexo solar. Las experiencias citadas al respecto no dan lugar a duda.

¿Qué sucede, si en vez de extirpar todo el páncreas, solo se hace en parte de él? Sadmeyer que ha estudiado especialmente este punto llega a la conclusión de que se origina una glucosuria leve, que puede llegar a igualar a la de la extirpación total, pero en este caso, hecha la autopsia se ha comprobado que el páncreas estaba completamente atrofiado.

Otras causas son capaces de modificar la glucosuria. Luthje, Minkowski, Mohrs y otros varios han observado algo curioso en la producción de la glucosuria: la influencia de la temperatura exterior. Las bajas temperaturas la favorecerían y el calor las disminuiría. Pi y Suñer y Turró han obtenido más perros glucosúricos en invierno que en verano, una vez practicada la extirpación, pero es notable que no se haya podido evitar la glucosuria en invierno, elevando la temperatura del medio ambiente del perro.

La calidad de la alimentación tiene también mucha influencia: según Spinger y Falta las grasas aumentan la glucosuria. La alimentación a base de hidratos de carbono, aumenta naturalmente la glucosuria, y se produce una diarrea, que cesa si se sustituye esa alimentación por otra proteica.

Minkowski, Pflüger y Sandmeyer hacen notar que la categoría de hidratos de carbono influye en estas experiencias. Han observado que la alimentación con levulosa determina un gran enriquecimiento de glucógeno en el hígado y los músculos, es decir que metaboliza el organismo normalmente, a diferencia de la glucosa y otros hidratos de carbono. Recordaremos que en la diabetes experimental, disminuye el glucógeno del hígado y de los músculos.

(Pi, Suñer y Turró citan casos de haber hecho la extirpa-

ción total del pancreas sin que los perros se hayan vuelto glucosúricos, y si estos perros se los alimenta a base de proteidos se produce siempre hiperazoturia: descontando que pudiera tratarse de la existencia de pancreas accesorios ello es inexplicable. Lüthje en ocasiones en que no se produjo la glucosuria, ha observado en las paredes del duodeno restos de páncreas).

Para terminar este párrafo diremos que la duración de los perros sin páncreas es término medio de 25 a 30 días, dependiendo ella muchas veces de la técnica operatoria, pues es corriente que en operaciones experimentales en la región abdominal se produzcan infecciones peritoneales, hecho este que por sí solo es suficiente para determinar una diabetes, como lo hace notar Pi, Suñer y Turró.

*Objeciones y contrapruebas a la teoría de la diabetes pancreática*—Una objeción fundamental es la siguiente: ¿Por qué suministrando por cualquier vía: digestiva, subcutánea o endovenosa extractos de páncreas a animales sin ese órgano no se modifica la diabetes producida?

Pero, ¿hemos de suponer que tales extractos contienen los productos de la secreción interna del pancreas en su verdadera esencia, sin modificaciones? La organoterapia, está aún en sus comienzos y los métodos empleados para tales preparaciones no son perfectos, por lo cual no puede dársele mayor valor a esa objeción.

En cambio hay datos irrefutables, como dice Marañón, que prueban la teoría pancreática de la diabetes, tal como el *ingerto de trozos de páncreas*.

Minkowski y Hedon, casi simultáneamente realizaban el mismo experimento: se ingerta bajo la piel un trozo de páncreas que conserve su pedículo vascular-nervioso, y una vez conseguido que haya prendido se extrae el resto del páncreas: no se produce glucosuria y el animal continúa viviendo como antes.

Para los partidarios de la teoría nerviosa de la diabetes, no ha sido concluyente esa experiencia, por cuanto suponen que al



Haberse hecho esa transplatación quedan intactos sus nervios, y que por ellos y no por las hormonas pancreáticas, era por donde seguía el páncreas ejerciendo su función reguladora sobre los centros nerviosos glucogénicos del organismo.

Pflüger trató de ingerir trozos de páncreas sin pedículo vasculo-nervioso sin conseguir cesara la glucosuria por lo cual desechaba la teoría endócrina del páncreas, pero Hedon hace el mismo experimento por diferente camino: injerta como en el primer caso, un trozo de páncreas con su pedículo vasculo-nervioso y una vez prendido extirpa dicho pedículo. No se produce glucosuria, y en este hecho funda su teoría mixta de la diabetes pancreática. Admite que al prender el pedazo de páncreas, se une a los tejidos próximos por infinidad de conexiones, no solo vasculares, sino también nerviosas, puesto que si se trata de arrancar el trozo, experimenta el animal dolores bastantes fuertes; existiendo, pues, nuevas ataduras nerviosas para con los otros tejidos vecinos, de tal modo que, la extirpación del pedículo no implica que el trozo de páncreas deje de relacionarse con los centros nerviosos, y agrega, puede adoptarse una teoría mixta, es decir, suponer que el páncreas regula la glucogenia por dos mecanismos: uno humoral (secreción interna) y otro nervioso.

Otro experimento del mismo Hedon, no permite aceptar el mecanismo nervioso: seccionando totalmente la médula, y extirpando el páncreas la glucosuria se produce igualmente.

Otras pruebas muy interesantes pueden aducirse además:

Forschbach ideó una experiencia concluyente: en dos perros unidos en parabiosis por medio de un extenso ingerto lateral siamés, extirpa en uno de ellos el páncreas y aparece en ambos una ligera y pasajera glucosuria que desaparece al poco tiempo, y ambos animales continúan viviendo en comunidad sin la más ligera manifestación de diabetes. El páncreas del perro no operado basta para los dos organismos, también basta en un perro operado de páncreas una mínima porción de este, para producir la cantidad de hormonas necesarias al metabolismo. En animales

que no se producía la diabetis después de la extirpación, se ha comprobado, como ya hemos dicho antes, que habían quedado restos de dicho órgano.

Si en el experimento de referencia, se suprime la parabiosis, el perro pancreotomizado muere rápidamente con todos los síndromes de la extirpación.

*Mecanismo de la secreción endócrina del páncreas sobre el metabolismo de los hidratos de carbono*—Dice Gley, “En primer término, resulta de las anteriores experiencias, que el páncreas incorpora a la sangre algún principio que interviene en la regulación de la producción o el consumo de la glucosa”.

Actúa sobre el metabolismo de los hidratos de carbono, como glándula de secreción interna.

“Obra directamente sobre la glucosa”. En tal concepto, si los animales diabéticos por extirpación del páncreas, ingieren azúcar, no podrán utilizarlo”. Así es en efecto: un perro de 7 a 8 kilg. sin páncreas excreta en sus orinas unos 50 grs. de glucosa; si se le administran 10 grs. de glucosa excreta 59; todo el azúcar ingerido ha atravesado los riñones. Estos organismos han perdido su poder gluco-regulador; el hígado no contiene glucógeno.

Chaveau y Kauffman, suponen que esa secreción interna del páncreas obra sobre el hígado, moderando la glucogénesis.

Conehim dice: obra sobre el músculo, a la manera de una kinasa activante con respecto a un fermento glucolítico que existiría en el músculo. Para Hirsch este fermento o kinasa activaría la acción glucogénica del hígado.

Lepine, después de interesantes experiencias, llega a la conclusión de que la secreción interna del páncreas, proporcionaría al organismo *un fermento glucolítico* que llegaría a la sangre por el conducto torácico desdoblando la glucosa. Cuando se extirpa o enferma el páncreas falta ese fermento y la glucosa de la sangre es eliminada por la orina.

Starling sostiene que la causa de la diabetis pancreática no

está “en que se produzca una cantidad de azúcar que el organismo no puede quemar, sino en una disminución de la capacidad de los tejidos para tal función”. Abona esta hipótesis con el siguiente experimento: prepara el aparato cardio pulmonar de un perro de tal modo que totalmente separado del animal, puede funcionar el corazón durante una hora más o menos.

Si en estas condiciones, se hace circular a la presión del sistema arterial del perro, un líquido de composición análoga a la de la sangre el corazón al latir, consume ávidamente el azúcar de esa sangre artificial.

Si el mismo experimento se hace en un perro diabético, por el que se hace circular su propia sangre, rica en glucosa, se ve que ese corazón *no gasta nada o muy poco* del azúcar circulante. Pero si se sustituye esa sangre por la de un perro normal, que contiene hormonas, el azúcar es consumido.

Ello nos hace llegar a la conclusión de que: *el pancreas proporciona una hormona, cuya presencia en la sangre es necesaria para que los tejidos sean capaces de quemar el azúcar.*

Fürth como De Meyer y otros autores modernos dicen se trata de un problema de filtración renal. De tal modo la hormona pancreática obraría regulando la permeabilidad renal para el azúcar.

Otros exponen una teoría *pluri-glandular*; la hormona pancreática actuaría neutralizando la acción opuesta de otras secreciones internas y principalmente de las supra-renales.

Para terminar con las diferentes hipótesis citaremos la de la *diabetes duodenal* de Pflüper. Dice este autor, que la glucosuria experimental sería producida por las inevitables lesiones duodenales originadas durante la extirpación del páncreas. El duodeno ejercería una acción reguladora sobre la glucogénia, por un mecanismo reflejo sobre el páncreas.

Algunos hechos clínicos parece le dan algo de razón a este autor: Zac observó glucosuria en un individuo que sufrió una

quemadura duodenal. Richartz describe un caso de glucosuria y diarrea, que al curarse ésta última desapareció aquella.

Sin embargo Minkowski invierte la proposición diciendo: que la ligera glucosuria que sigue a la extirpación del duodeno, es debido a las lesiones que se infieren inevitablemente en el páncreas.

En fecho, extirpando el duodeno a un perro se produce una leve glucosuria que desaparece pronto, pero si una vez restablecido el animal se extirpa el páncreas, se produce la diabetes descripta con todos sus caracteres.

No hay que olvidar, que a veces la glucosuria, como dice Marañón se presenta por causas banales: por una parasentésis, una punción torácica, el caso de la laparatomía de Winkler, en un perro, que le ocasionó una glucosuria que le duró más de treinta horas.

Para terminar con este trabajo, vamos a decir algo sobre la significación morfológica que se atribuye hoy a los islotes de Langherans.

*Los islotes de Langherans y la secreción interna del páncreas*  
—En la parte correspondiente de esta relación hemos descripto estas formaciones. Hoy se admite por todos los histólogos su constitución epitelial. Muchos los han considerado como acinis glandulares encargados de una secreción especial, pero como no se hallaran en ellos conductos excretores, no prosperó tal supuesto. Otros han creído que éran acinis comunes en estado de reposo, pero el hecho descubierto por Laguesse, de que abundaban bien vascularizados en el embrión y en las edades jóvenes, desecha esa suposición.

Este último autor les asigna un papel muy importante en la fisiología de la glándula; correspondería a ellos la función hormonopoyética, o sea la secreción interna del páncreas.

El comportamiento de estas formaciones después de ligado el conducto excretor del páncreas (conducto de Wirsung) ha servido a los diferentes autores para formular sus hipótesis.

Schulze, Diamare, Visentini, Laguesse y otros han observado que si se liga ese conducto o inyectan sustancias que obstruyan la glándula, de tal modo que el páncreas no pueda verter su secreción externa, se atrofia, y la glucosuria no aparece. Si se observa entonces al microscopio ese tejido atrófico, se ve que los acini glandulares están destruidos, mientras los islotes de Langhans permanecen sanos.

Si así sucede, sería irrefutable que estos islotes producirían la secreción interna del páncreas, pero muchos experimentadores, entre ellos Lombroso, Pende, etc., dan otra explicación a ese hecho.

Lombroso acepta una alteración en los acini glandulares, en esa experiencia, *pero sin que estos desaparezcan por completo y a su vez los islotes, aunque lentamente, se alteran también.*

Pende opina como Lombroso, y en cuanto a la falta de glucosuria la explica, no por la persistencia de los islotes, sino por que verificándose la supresión funcional del páncreas, tras la ligadura, de un modo lento y no bruscamente, como ocurre al extirpar el páncreas, el organismo tiene tiempo a adaptarse a la nueva condición patológica.

No obstante, no es posible negarle un rol fisiológico, quizás importante, a estas formaciones.

En conclusión: La extirpación del páncreas reproduce siempre el cuadro clínico de la Diabetis.

Hay que admitir, la existencia de una secreción interna en el páncreas que regula el metabolismo hidrocarbonado normal.

LAUREANO L. FIERRO—TELEMACO GEORGIDIS—FRANCISCO S. BOREL—GUILLERMO MORS

---

BIBLIOGRAFIA

- L. Testut*—Anatomía Pancreática.  
*Ramon y Cajal*—Histología Pancreática.  
*Testut y Gley*—Pancreas Digestivo.  
*Revista de los E. U. de Norte América*—El Metabolismo.  
*Luis Luciani*—Fisiología del Hombre.  
*Hedon*—Fisiología.  
*Marañón*—Glándulas de secreción interna y enfermedades de la nutrición.
-