

por ejemplo. Para este objeto se hace una incision en el lado derecho del abdomen del perro, se levanta la parte del duodeno más arrimada al páncreas, se coge la pequeña rama aislada del canal pancreático y se establece una *fistula pancreática* de la misma manera que hemos visto establecerse las fistulas gástrica y biliar.

La experiencia ha demostrado que conviene escoger el momento de la digestion para proceder al establecimiento de una fistula pancreática, pues en un perro que acaba de comer, el páncreas ofrece un color rosado á consecuencia de la actividad de la circulacion, y el canal pancreático se halla dilatado por el líquido que sale inmediatamente despues de la seccion, y sigue manando durante las seis ó siete horas consecutivas. Mas si la operacion se hace en un animal que ha estado en ayunas por algun tiempo, el páncreas presenta un color blanco pálido, el canal excretorio está casi enteramente vacío, y nada mana de él despues de su incision.

Esto prueba que el jugo pancreático, para segregarse y derramarse en el intestino, espera el momento preciso en que las necesidades de la digestion reclaman su presencia. Hemos visto que lo propio sucede con la saliva, el jugo gástrico y la bilis. En efecto, á cada paso encontramos un nuevo indicio de la armonía perfecta con que se hallan coordinados los diferentes fenómenos que en el cuerpo humano concurren para el desempeño de una misma funcion.

En el estado fresco y normal como le vemos manar de una fistula, el jugo pancreático es un líquido incoloro, de consistencia de jarabe, sin olor, de sabor salado, de reaccion francamente alcalina (devolviendo el color azul al papel de tornasol enrojecido) como la bilis, pero se altera fácilmente al contacto del aire. Sometido al influjo del calor ó á la accion de los ácidos ó del alcohol, el jugo pancreático se coagula, formando una masa blanca como si fuese clara de huevo. Esta materia blanca precipitada por los ácidos concentrados, el alcohol ó el calor, parece ser la sustancia activa del páncreas, y por esto se la ha llamado *pancreatina*.

Bueno será mencionar que el jugo pancreático es segregado en el interior del páncreas por unas glándulas particulares, de las que damos aquí una representacion exacta como se ve con un microscopio que aumente cien veces el diámetro de los objetos.

Vamos á ver cuáles son las propiedades del jugo pancreático que suelen referirse á dos efectos distintos:

1.º La emulsion de los cuerpos grasos.

2.º La sacarificacion de las sustancias feculentas.

Agitando una sustancia grasa cualquiera, v. gr., aceite ó mantequilla

fresca, con jugo pancreático, se observa como la mezcla se transforma en un líquido de aspecto lechoso, en un todo parecido al producto definitivo de la digestion, conocido bajo el nombre de *quilo*. La materia grasa que no era mezclable con el agua, ni con la saliva, ni con el jugo gástrico, se halla dividida, por su mezcla con el jugo pancreático, en particulas de una finura extraordinaria, de modo que se distinguen solamente con auxilio del microscopio; en una palabra, está hecha una *emulsion*. Este experimento sencillísimo tiene su valor, porque al ménos nos hace presumir que tenemos en el jugo pancreático aquel ayudante, aquel auxiliar de que hemos hecho mérito al terminar la historia de la bilis, como capaz de suplir la falta de este último líquido en el intestino.

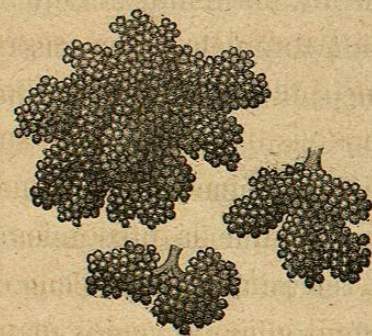


FIG. 20.—GLÁNDULAS PANCREÁTICAS VISTAS CON UN AUMENTO DE 100 DIÁMETROS.

Estas sospechas resultan aún más vehementes por la circunstancia de coincidir las afecciones del páncreas con un enflaquecimiento considerable del enfermo.

Si quedara aún alguna duda acerca del papel emulsivo del líquido pancreático, hé aquí una cosa enteramente apta para disiparla. En efecto, ¿qué hace falta para trocar en certidumbre la simple probabilidad? Sorprender el jugo pancreático en flagrante, mientras está emulsionando las grasas en el intestino.

Lo que hace difícil el experimento, es la mezcla inmediata que se verifica en el intestino del líquido pancreático con la bilis. Pero, por fortuna, hay un animal cuyo conducto pancreático, único, es decir, no bifurcado, en vez de juntarse con el canal colédoco, derrama su contenido más de treinta centímetros por debajo de este tubo bilífero. El animal que presenta esta disposicion anatómica

es el conejo, uno de los séres desgraciados que tienen que sufrir más entre las manos de los fisiólogos viviseccionistas. Cuando se sacrifica un conejo en plena digestión de sustancias grasas, se observa lo siguiente: Toda la porción del intestino situada por arriba de la inserción ó embocadura del conducto pancreático, contiene grasas poco ó nada emulsionadas. Los vasos absorbentes que parten de este segmento intestinal llevan un líquido claro que atestigua por su limpidez misma la ausencia casi completa de los corpúsculos grasos. En cambio, inmediatamente por-debajo del orificio del conducto pancreático se descubren las materias grasas perfectamente emulsionadas. Los vasos absorbentes que parten de esta porción del intestino, se muestran repletos de un líquido no ya transparente, sino lechoso, lo cual revela la presencia de moléculas grasas emulsionadas.

Este experimento es de los más convincentes, casi podría decirse que es demasiado contundente. En efecto, nos demuestra que la bilis ha sido insuficiente para producir sola la emulsión completa de las grasas en los treinta centímetros que separan en nuestro conejo el orificio del conducto colédoco de la abertura del canal pancreático.

Realmente el jugo pancreático tiene una acción emulsiva mucho más inmediata y mucho más pronunciada que la bilis misma, sobrepujándola en este concepto más de diez veces, según algunos fisiólogos. Pero como por otra parte la secreción de bilis es al menos diez veces más abundante que la de jugo pancreático, aquella gana en cantidad lo que pierde en calidad, ó sea en intensidad emulsiva. Respetemos, pues, los derechos de cada uno de estos líquidos y concluyamos que para la digestión de las sustancias grasas ambos se prestan un socorro mútuo y eficaz.

Al fisiólogo alemán *Éberle* pertenece el mérito del descubrimiento de la propiedad emulsiva de la secreción del páncreas.

La segunda utilidad del jugo pancreático se refiere, según queda dicho, á la digestión de las féculas. Al hablar de la *insalivación*, hemos expuesto con todos sus detalles, el papel importante que en nuestra alimentación desempeñan las sustancias feculentas. Hemos dicho que estas materias, por ser insolubles en el agua, deben, para hacerse absorbibles, transformarse en azúcar, es decir, en una sustancia soluble. Esto es lo que hemos llamado la *sacarificación de las féculas*. El estudio del papel químico de la saliva nos ha demostrado que este líquido solo sacarifica una pequeña parte de los alimentos compuestos de fécula, y como el jugo gástrico no ejerce ninguna acción sobre la fécula, toda la porción de esta que haya escapado á la acción de la saliva, pasará al intestino delgado sin haber sufrido modificación alguna.

Allí, en el intestino delgado, la sacarificación de las sustancias feculentas vuelve á emprenderse de nuevo. La bilis, empero, no toma parte en esta industria azucarera porque no tiene ninguna acción sobre las sustancias feculentas [con respecto á esta afirmación véase la nota anterior], como tampoco la tiene el jugo gástrico. Los honores de esta metamorfosis alimenticia pertenecen muy especialmente al jugo pancreático.

Esto lo han demostrado los Sres. Bouchardat y Sandras. Si, insiguiendo su ejemplo, se toma jugo pancreático de gallina ú oca, aves que tienen el páncreas voluminoso, y se mezcla este líquido con almidón y se eleva gradualmente la temperatura de la mezcla de manera que llegue á tener la del cuerpo humano (37°-38° C.), se ve como la fécula se hace inmediatamente soluble.

La transformación en azúcar se puede comprobar aquí de la misma manera que se hace cuando se trata de hacer constar la acción de la saliva. La falta de la coloración azul por el iodo indica que no queda fécula, y la coloración morena producida por la ebullición con potasa, demuestra que la fécula se ha convertido en azúcar, ó mejor dicho, en glucosa.

El poder sacarificante del jugo pancreático es tan grande, que unos pequeños pedacitos de páncreas, hallándose empapados de jugo pancreático, sacarifican la fécula lo mismo que lo haría el páncreas entero.

Esta propiedad ha sido averiguada no solamente con los páncreas de animales, sino también con el del hombre.

En resumen: emulsión de las materias grasas y sacarificación de las féculas, hé aquí la doble utilidad del jugo pancreático.

El Dr. Luciano Corvisart ha querido atribuir al páncreas, como tercera acción, la de acabar la digestión de las carnes, mas ninguna prueba satisfactoria ha confirmado esta nueva propiedad asignada al páncreas. No nos detendremos pues en este asunto, si bien unos preparados farmacéuticos anunciados como digestivos y como poseídos del mismo valor que los preparados de pepsina, con la pretensión de tener por base la *pancreatina* (ó lo que se quiera llamar así), se han ofrecido al público recientemente por el comercio de drogas.

[Es cierto que los diferentes preparados farmacéuticos que se venden con el nombre de pancreátina no valen absolutamente nada, pero no es menos cierto que el Dr. Corvisart tenía razón. El Dr. Figuier ignora por completo los trabajos alemanes que han venido á confirmar la opinión de Corvisart, y de los cuales resulta que las sustancias albuminóideas se disuelven y digieren en el jugo pancreático ó en el extracto acuoso del páncreas, de la misma manera que en el jugo gástrico, con la diferencia que la acidez del jugo gástrico es

causa que en la disolucion de las sustancias albuminosas se forma en seguida albúmina ácida, mientras que el jugo pancreático, que es débilmente alcalino, forma una sustancia llamada globulina que es insoluble en agua, poco soluble en una disolucion saturada de sal y mucho más en agua débilmente salada. A la produccion de esta globulina sigue la formacion de peptona. Cuando es alcalino, neutro ó débilmente ácido á causa de un ácido orgánico, el extracto del páncreas disuelve la fibrina sin hincharla, haciéndola disgregarse poco á poco en copos que luégo se disuelven, formando un líquido un tanto turbio. Varios agentes que matan los organismos productores de la descomposicion, no impiden la accion del jugo pancreático ó del fermento que contiene (llamado *tripsina*). De este modo ha sido posible estudiar esta accion sin confundirla con la putrefaccion que produce las mismas modificaciones que la tripsina, ó sea el jugo pancreático. La digestion de las sustancias albuminosas la efectúa el jugo pancreático tambien á la temperatura ordinaria, mas á la de 40° C. es mucho más enérgico; una temperatura de 60° destruye su accion].—N. DEL T.

Fáltanos hablar del tercer líquido que contribuye á la digestion en los intestinos, y es el *jugo intestinal*.

Distínguese el jugo intestinal de las dos secreciones que acabamos de examinar, por la circunstancia de no ser segregado por un órgano especial, siendo una exhalacion de las paredes mismas del intestino.

Mirando con un lente de aumento la mucosa intestinal, se observa en el intervalo de las vellosidades que la tapizan, una multitud de pequeños hoyos, estrechos y redondeados, parecidos á los alvéolos de un panal y llenos de líquido. Son los orificios de los órganos secretorios del jugo intestinal, los cuales se hallan en el interior de la túnica del intestino.

La índole de esta obra no nos permite entrar en los detalles anatómicos de estos órganos secretorios. Solo diremos que las glándulas que segregan el jugo intestinal, son de dos clases: glándulas *arracimadas*, y glándulas *tubulosas*.

Las figuras 21 y 22 representan estas dos clases de glándulas vistas con un aumento de 100 diámetros.

Las glándulas intestinales agrupadas de varias maneras constituyen lo que los autores anatómicos llaman:

- 1.º Las glándulas tubulosas simples, *foliculos* ó *criptas de Lieberkühn*.
- 2.º Las glándulas ó los *foliculos solitarios*.
- 3.º Los foliculos agmíneos ó *placas de Peyer*.
- 4.º Las glándulas más compuestas, llamadas de *Brünner*.

Estas son las fuentes múltiples del jugo intestinal. Por lo demás, nada nos interesan todos esos nombres.

La enorme multitud de pequeños órganos secretorios diseminados en la superficie de la mucosa intestinal puede por sí sola darnos una explicacion de la abundancia de las evacuaciones en ciertos flujos intestinales del todo independientes de la alimentacion. En efecto, para explicarlos no podemos apelar á los alimentos ingeridos, ni al jugo pancreático, ni á la bilis, líquidos todos, que como sabemos, afluyen al intestino en cantidad apreciable solo durante la digestion. Nos referimos á las evacuaciones excesivas de los atacados de cólera y á las que acompañan el tifus abdominal ó fiebre tifóidea. A esta clase pertenecen tambien las evacuaciones á que están expuestos los intestinos delicados bajo la impresion de los primeros frios. El descenso de la temperatura que suprime bruscamente la secrecion cutánea, la endosa al intestino. Voltaire y Haller pagaron toda su vida un largo tributo á esas miserias fisiológicas.

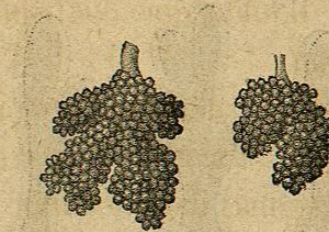


FIG. 21.—GLÁNDULAS INTESTINALES ARRACIMADAS, AUMENTADAS 400 VECES.

En la excitacion secretoria de las glándulas intestinales consiste el efecto de los purgantes. Mas si es fácil hacer abundante la secrecion del jugo intestinal, no lo es el proporcionarse este líquido en estado de pureza. La infinita multitud de los pequeños conductos que derraman aisladamente su contenido sobre todos los puntos de la mucosa, no permite establecer una fistula intestinal. Así es que el jugo intestinal ha continuado siendo muy poco conocido hasta estos últimos tiempos, á causa de esta dificultad de proporcionarse el líquido puro de toda mezcla con el jugo pancreático y la bilis. Sin embargo, el Sr. G. Collin, catedrático de la Escuela veterinaria de Alfort, ha conseguido proporcionarse grandes cantidades de este líquido, operando con un caballo por medio de un nuevo procedimiento.

El jugo intestinal separado, por la filtracion, de mucosidades que le acom-