

y solamente me ocuparé de los procedimientos clínicos (1). He aquí cómo se procede en estos casos: se toman 10 centímetros cúbicos de jugo gástrico y se les añaden unas gotas de una solución de fenol-ptaleina, que tiene la propiedad de cambiar su color en rojo vivo en presencia de un álcali libre. Se hace obrar entonces gota á gota una solución normal de-

(1) He aquí los procedimientos de dosificación de Leo, Bourget, Winter y Hoffmann, según la tesis de Lyon:

Procedimiento de Leo.— Leo ha propuesto recientemente un procedimiento más sencillo, que permite asimismo dosificar con mucha exactitud el HCl en un jugo gástrico. Este procedimiento permite también determinar la acidez que corresponde á los fosfatos ácidos, la que es debida á los ácidos orgánicos, y por último la acidez propia del HCl libre; puede ser aplicado tanto al análisis cualitativo como al cuantitativo.

Ocupémonos ante todo del primer punto.

Cuando se mezclan á la temperatura ordinaria una solución de fosfatos ácidos de K ó de Na con carbonato de cal seco pulverizado, no se produce ninguna reacción de las dos sales una sobre la otra; el papel azul de tornasol es enrojecido tanto por la solución que contenga carbonato de cal como por la solución primitiva de fosfato ácido; si se hace la titulación de la acidez antes y después de la adición del carbonato de calcio, las cifras halladas para las sales de cal no difieren nada y solamente difieren en muy poco respecto á las sales de sodio.

Por el contrario, la solución de un ácido libre, por ejemplo de HCl ó de ácido láctico, es en seguida neutralizada en frío por el carbonato de cal. Si, pues, se ha determinado de

una manera positiva la reacción ácida del contenido estomacal por medio del papel de tornasol, se puede hacer instantáneamente la estimación cualitativa de los ácidos.

Se opera de la manera siguiente: se mezclan en un cristal de reloj lo que pueda cogerse con los extremos de dos dedos de carbonato de calcio y unas cuantas gotas de jugo gástrico. Si el papel de tornasol no es enrojecido por el jugo gástrico adicionado de carbonato, es que el líquido primitivo no contiene sales ácidas, sino únicamente ácidos libres. Si se obtiene una coloración roja menos intensa del papel de tornasol, es que el jugo gástrico contiene á la vez sales ácidas y ácidos libres. Por último, si la reacción ácida no experimenta modificaciones, es que no hay ácidos libres, sino solamente sales ácidas. Si se ha tenido cuidado de tratar por el éter el jugo gástrico filtrado antes de la adición de carbonato de calcio, y de extraer así los ácidos grasos y el ácido láctico que puedan existir, es posible darse cuenta en unos minutos de la presencia ó de la ausencia de HCl en el contenido estomacal. Leo ha comprobado la exactitud de este método en un gran número de casos; siempre ha hecho constar la presencia del HCl en donde el rojo del Congo ó la floroglucina vanillina daban resultados positivos, pudiendo asimismo descubrir el HCl cuando los reactivos colorantes no daban ningún resultado.

cima de sosa, y se basa en que un centímetro cúbico de la solución neutraliza 0,003646 de ácido clorhídrico. En estado normal son necesarios 4 á 6 centímetros cúbicos de solución de sosa al décimo para producir la reacción.

Por último, es conveniente conocer el poder digestivo del jugo gástrico, practicando con él diges-

Poder digestivo del estómago.

En cuanto al análisis cuantitativo, permite igualmente determinar la parte que corresponde á los ácidos orgánicos, al HCl y á los fosfatos ácidos, en la acidez total. Para separar los ácidos orgánicos, basta tratar el jugo gástrico por el éter; por otra parte, añadiendo carbonato de cal al jugo gástrico, se satura el HCl, mientras que las sales ácidas no son modificadas. Si se toman, pues, 10 centímetros cúbicos de jugo gástrico filtrado y tratado por el éter, y se hace su titulación por la sosa, se obtiene la acidez total debida á las sales ácidas y al HCl; á otros 10 centímetros cúbicos de jugo gástrico se añade entonces carbonato de cal en exceso, se filtra, se hace hervir para expulsar el ácido carbónico y se procede á una segunda titulación. La cifra obtenida da la acidez debida á las sales ácidas, y por consecuencia la diferencia entre los resultados de la primera y segunda titulación da la riqueza en HCl; para que no haya necesidad de tener en cuenta la influencia de las sales de cal que puedan encontrarse en el jugo gástrico, Leo recomienda añadir al jugo gástrico, antes de cada titulación, cierta cantidad de cloruro de sodio ó 5 centímetros cúbicos de una solución concentrada de cloruro de calcio para los 10 centímetros cúbicos de jugo gástrico. Hemos empleado á menudo el procedimiento de Leo, que es muy sencillo, y nos parece el más recomendable de los métodos de

análisis cuantitativa aplicables á la clínica; en cada examen sólo se invierte una media hora.

Procedimiento de M. Bourget.— El análisis cualitativo y cuantitativo del jugo gástrico se hace de la manera siguiente: M. Bourget añade al jugo gástrico unas gotas de una solución de ácido pícrico al uno por 1000; en presencia de las peptonas se produce un precipitado más ó menos abundante, que se debe redissolver por completo calentando ó añadiendo dos ó tres gotas de ácido nítrico.

Emplea en seguida el reactivo de Gunzburg, que da la coloración roja solamente en los casos en que resta todavía una mínima cantidad de HCl libre; la coloración no se produce en los casos en que todo este ácido está fijado por la albúmina.

El reactivo pícrico indica, pues, si ha habido HCl en un momento dado, y el reactivo de Gunzburg si le hay todavía. Los líquidos estomacales que no han contenido más que ácido láctico ú otros ácidos orgánicos no dan el precipitado de peptonas por el ácido pícrico, ó bien, si dan un precipitado (á causa de las materias albuminoideas en disolución), no se disuelve ni por el calor ni por el ácido nítrico; por el contrario, este precipitado se coagula más.

Para el análisis cuantitativo, Bourget reúne al primer líquido gástrico extraído el que proviene del lavado del estómago, continua-

tiones artificiales; para esto se ponen en un tubo de ensayo 5 centímetros cúbicos de jugo gástrico y un pequeño cubo de albúmina que tenga de 5 á 6 milímetros de lado. Se coloca todo en una estufa á 38 ó 40°. Se pueden hacer al mismo tiempo digestiones artificiales por medio de pepsina.

Mas para demostrar hasta dónde llega la minucio-

do hasta que el agua del lavado no presente ya reacción ácida; el procedimiento empleado es una modificación del de Sjoqvist y necesita dos líquidos titulados:

1.º Una solución que contenga exactamente 1 por 1000 de HCl.

2.º Una solución de sosa, de la que 10 centímetros cúbicos neutralizan exactamente un centímetro cúbico de la solución precedente.

«Se introduce una cantidad variable de líquido estomacal, 10, 20 ó 30 centímetros cúbicos, etc., en un crisol de porcelana mezclándole con una pequeña cantidad de carbonato de bario puro; se calienta suavemente, y una vez evaporado el líquido por completo se aumenta progresivamente el calor hasta la carbonización completa de la masa. Las sales orgánicas de bario, y sobre todo el lactato, son destruidas; sólo el cloruro de bario no es descompuesto. Después del enfriamiento se desprende con precaución el residuo de las paredes, y todo lo posible pulverizado; en seguida se le trata por el agua hirviendo, hasta que se haya extraído todo el cloruro de bario contenido en la masa carbonosa. La operación está terminada cuando el líquido que atraviesa el filtro no da precipitado (con el ácido sulfúrico); pero no se debe proceder á esta comprobación hasta después de haber lavado bien el filtro con agua hirviendo para no perder demasiada sustancia. El líquido filtrado es precipitado por cantidad suficiente de

una solución concentrada de carbonato de sodio (1 : 3). El precipitado de carbonato de bario formado es recogido en un pequeño filtro, lavado y rociado con agua destilada, hasta que el líquido del lavado no dé ya reacción alcalina con el papel tornasol. Se introduce entonces el filtro y el precipitado en una retorta aforada en 100 centímetros cúbicos, y se vierten encima 10 centímetros cúbicos de una solución titulada de HCl al 1 por 100. Se agita violentamente á fin de disgregar completamente el filtro y se llena el matraz hasta la señal del aforo. Una vez bien mezcladas las diferentes capas de líquido, se filtra, tomándose luego 10 centímetros cúbicos de este líquido filtrado que se introducen en un vasito de precipitar; se añaden 3 á 4 gotas de fenolptaleína en solución alcohólica al 1 por 100; se puede también emplear el tornasol, pero M. Bourget prefiere la fenolptaleína, que da en los medios ácidos un líquido incoloro que pasa al rojo carmín por los álcalis. Se aprecia más fácilmente este cambio brusco de coloración que el paso del rojo al azul de tornasol. Por medio de una pipeta graduada ó de una bureta de Mohr se titula la cantidad de ácido no saturada, empleando una solución de sosa cáustica. El número de centímetros cúbicos saturados indica inmediatamente la cantidad de HCl contenida en el volumen del líquido empleado para la experiencia, y una simple multiplicación da

sidad de los procedimientos empleados en Alemania para juzgar el poder digestivo del jugo gástrico, permitidme citaros el procedimiento aconsejado por Gunzburg para apreciar el poder químico del estómago. Este procedimiento está fundado en la presencia del ioduro de potasio en la saliva cuando este ioduro ha penetrado en la economía.

idea de la totalidad del HCl contenido en el estómago.

»Para conocer la proporción de los ácidos orgánicos bastará deducir la cantidad de HCl encontrado de la acidez total determinada al principio de la operación. Estos ácidos orgánicos pueden calcularse como el ácido láctico.

»Hasta hoy se ha expresado siempre la acidez del jugo gástrico por 1000. Es cierto que hay cierto interés en conocer esta relación, porque la digestión se verifica más ó menos bien según el grado de acidez del líquido, pero existe también no menor interés en conocer la cantidad total del HCl contenido en el estómago; se podrá establecer más fácilmente un límite entre la hiperclorhidria y la hipoclorhidria. Toda una serie de investigaciones hechas en el estómago sano (con la comida de prueba siguiente: carne asada picada, 50 á 80 gramos, 50 gramos de pan ordinario y 2 vasos de agua) han dado una cantidad total de HCl variable entre 50 á 80 centigramos á la tercer hora de la digestión.»

Procedimiento de M. Winter.— Este procedimiento, expuesto por el profesor Hayem (*Bulletin médical*, 1.º de diciembre de 1889), difiere de los precedentes en que permite dosificar el HCl combinado con las materias albuminoideas y el HCl libre.

«Se sacan provisionalmente del líquido estomacal filtrado *tres veces* 5 centímetros cúbicos que se distri-

buyen en tres cápsulas: a, b, c. Se llevan á la estufa á 100° ó al bañomaria las tres cápsulas así preparadas. Después de desecación se lleva a progresivamente y con precaución al rojo oscuro naciente, evitando las proyecciones y no pasando de esta temperatura. Para apresurar la destrucción de las materias orgánicas y disminuir la acción del calor se agita frecuentemente con una varilla de cristal. Se deja de calentar en cuanto la masa, no presentando ya puntos de ignición, se hace pastosa con un principio de fusión del carbonato de sosa.

»La operación no debe durar más que algunos minutos y la calcinación ser lo justamente suficiente para proporcionar una solución blanca.

»Después del enfriamiento se añade agua destilada y un ligero exceso de ácido nítrico puro; se hace hervir para expulsar el exceso de ácido carbónico; se hace entonces pasar la solución á la neutralidad ó aun á cierto grado muy ligero de alcalinidad por la adición de carbonato de sosa, estando por lo demás prevenidos de que este último límite se consigue por una abundante precipitación en caliente de las sales calcáreas que arrastran todo el carbón.

»Después de filtración por papel Berzelius y lavado del residuo con agua hirviendo se reúnen todos los licores y se dosifica el cloro por medio de la solución deci-normal

Gunzburg toma una pastilla de ioduro de potasio, que coloca en una cubierta de cautchuc cerrada por medio de hilos de fibrina conservados en alcohol. Estas pequeñas pastillas se introducen en glicerina.

Se toma una de estas pastillas, se la coloca en una cápsula de gelatina y se hace tragar todo ello al enfermo. Después se examina la saliva del paciente, y

de nitrato de plata en presencia del cromato neutro de K.

»La adición, como se ha dicho más arriba, de un ligero exceso de ácido nítrico, favorece la penetración y la dislocación del residuo carbonoso empastado de carbonato de sosa. La adición final de carbonato de sosa en muy ligero exceso exalta sin perturbar la sensibilidad de la reacción indicadora. Operando como acaba de decirse, y rodeándose de todas las precauciones necesarias en semejantes casos, se obtienen resultados absolutamente constantes con un mismo líquido; la sensibilidad del método por el cromato de potasa es por lo demás extrema.

»El número suministrado por a, y expresado en HCl, representa la totalidad del cloro contenido en el líquido estomacal.

»b. Después de una evaporación prolongada á 100°, de duración de una hora después de la desaparición de todo el líquido, se vierte en él un exceso de carbonato de sosa; se evapora de nuevo y se termina como arriba se hizo.

»El número proporcionado por b representa todo el cloro, menos el que ha sido expulsado por la evaporación prolongada á 100°, es decir, menos el HCl libre: $a - b = \text{HCl libre}$. Por la evaporación al baño-maria á 100° se obtienen por lo demás los mismos resultados que en la estufa á 110°. Pero si se pasa un poco de esta última temperatura, la masa desprende humos blancos

y los resultados cambian. Así, para conseguir resultados completamente constantes es necesario preferir la evaporación prolongada á 100°.

»En cuanto la porción c está desecada, se la calcina con precaución sin ninguna adición. Machacando el carbón se apresura el fin de la operación, que para ser suficiente exige muy poco tiempo. En esta ocasión debe sobre todo evitarse toda excesiva elevación de la temperatura. Se detiene en cuanto el carbón se hace seco y friable. El señor Winter se sirve de una cápsula bastante profunda en la que sólo el fondo es lamido por la llama del mechero y cuya parte superior está protegida por una tela metálica. Después del enfriamiento se acaba como arriba se indicó. El número encontrado representa el cloro de los cloruros fijos: $b - c$ indica, por consecuencia, el cloro perdido durante la calcinación prudente de los residuos, es decir, el cloro combinado á las materias orgánicas y al amoníaco. Numerosas dosificaciones comparativas han enseñado que operando de esta manera no se experimentan por el hecho de la disociación pérdidas apreciables de cloruros fijos.»

Procedimiento de Hoffmann — Hoffmann ha propuesto recientemente emplear el polarímetro para la determinación de la acidez del jugo gástrico. Este procedimiento está fundado en el principio siguiente: el azúcar de caña, en solución

se anota el momento en que el almidón revela la presencia del iodo; de esta manera se juzga por el tiempo que ha transcurrido el valor digestivo del jugo gástrico, porque este jugo gástrico ha debido destruir los hilos de fibrina para poner al descubierto las pastillas de ioduro potásico.

No sé si el método de Gunzburg se aplica en Alemania, pero es preciso reconocer que es un procedimiento ingenioso y que no reclama de la persona que le utiliza grandes conocimientos químicos. Es un procedimiento clínico, y Marfán, que ha utilizado este método, le considera como de resultados clínicos suficientes. No participo de esta opinión, y confieso que los resultados que he obtenido con él no me han servido en manera alguna para aclarar mi diagnóstico.

Henos, pues, en posesión de tres clases de medios que os permiten reconocer la presencia del ácido clorhídrico libre, la presencia del ácido láctico, el valor ácido del jugo gástrico y, por último, su poder digestivo.

¿Con todos estos procedimientos podéis pasaros sin el examen clínico y con sólo estos datos establecer un diagnóstico y una terapéutica? No, señores, y cuando se ven los esfuerzos incesantes de estas investigaciones químicas y el escaso resultado que se consigue, se está tentado á decir que la montaña ha dado á luz un ratón. En efecto, como ha dicho muy

acuosa con ácidos, absorbe el agua y se descompone en dextrosa y levulosa; por lo tanto, el coeficiente de polarización se modifica, y se puede determinar fácilmente la cantidad de azúcar transformada en un tiempo determinado. Los diferentes ácidos tienen una acción que varía para cada uno de ellos, y de todos el HCl es el que obra más enérgicamente sobre la transforma-

ción del azúcar de caña en dextrosa y levulosa, mientras que los ácidos orgánicos no ejercen ninguna acción á menos de no encontrarse en un grado de concentración muy elevado. No entraremos en los detalles técnicos ni haremos la enumeración de las causas de error inherentes á este método; más complicado que los métodos precedentes, no parece serles superior en precisión.

Valor
de los
procedimientos.

bien Georges, las enfermedades del estómago, bajo el punto de vista químico, se agruparán en dos clases: aquellas en las que hay hipersecreción de ácido clorhídrico y aquellas en las que existe hiposecreción.

En el primer grupo no habrá más que una enfermedad, la úlcera del estómago; en el otro se agruparían todas las demás afecciones, gastritis, dilatación del estómago, en una palabra, las afecciones más diferentes de todo el grupo nosológico de las afecciones estomacales. Así Hayem, en sus recientes investigaciones, ha demostrado que la presencia del ácido clorhídrico libre no permite distinguir las afecciones del estómago, puesto que su presencia es un hecho excepcional.

¿Quiere esto decir que se deban abandonar estas investigaciones? De ninguna manera. Es un complemento de información que nos permite confirmar hasta cierto punto el diagnóstico establecido por los demás medios clínicos. Pero siempre serán estos últimos los que deban ocupar el primer lugar; el estudio del tratamiento de las diversas enfermedades en que voy á entrar será una prueba completa de lo que anticipo, y esta prueba he de dársela lo más completa posible estudiando en primer lugar el cáncer del estómago y su tratamiento.

Pero antes me es preciso daros á conocer el lavado del estómago, que desempeña un papel muy importante en la cura y el diagnóstico de las afecciones estomacales, y suministraros nociones precisas sobre la alimentación, que es el agente más activo de la higiene terapéutica aplicable á estas afecciones. Empezaré por estas últimas.



LECCIÓN TERCERA

DE LOS PRINCIPIOS ALIMENTICIOS PRIMORDIALES

RESUMEN.—Terapéutica general de las enfermedades del estómago.—Del alimento y de la alimentación.—Definición del alimento.—De la nutri-
bilidad y de la digestibilidad de los alimentos.—Experiencias hechas en el hombre.—Fístulas gástricas.—Ano contranatural.—Alimentos pesados y ligeros.—División de los principios alimenticios.—Digestión de las materias albuminoideas.—De las peptonas: sus caracteres, sus variedades, su naturaleza.—Valor nutritivo de los principios albuminoides.—Digestión de las féculas, de los azúcares y de las grasas.—De los principios salinos.

SEÑORES:

Como os decía al final de la última lección, antes de empezar el estudio de cada una de las afecciones estomacales en particular debo exponeros en varias lecciones la base científica sobre que deberéis hacer descansar la higiene alimenticia: he reunido, pues, en este capítulo las adquisiciones más recientes de la fisiología moderna sobre la alimentación. Después de la publicación de estas primeras lecciones, en vista de la importancia de la higiene alimenticia, he dedicado á este asunto mis lecciones dadas en el hospital Cochin durante el año 1885-1886, remitiendo á dichas conferencias á los que deseen estudiar de una manera más completa esta cuestión (a).

Se da el nombre de alimento á toda sustancia que, introducida en la economía por el tubo digestivo, sirve para la nutrición; pero antes de empezar el es-

Del
alimento.

(a) Dujardin-Beaumetz, *Conferencias del Hospital Cochin, 1885-1886. La Higiene alimenticia*, Madrid, 1890.—Traducción española.