

trar, cuán numerosos é importantes son sus trabajos; pero debo indicaros ante todo los de Leube y los de Ewald.

Para esta escuela alemana, de la que el profesor G. See se ha mostrado uno de los más activos propagadores y vulgarizadores, todos los trastornos dispepsicos deben atribuirse á alteraciones en los actos químicos de la digestión, y G. See ha podido decir: «Las dispepsias gastro-intestinales son operaciones químicas defectuosas».

Muy recientemente el profesor Hayem, no encontrando en las investigaciones hechas hasta aquí sobre la acidez del jugo gástrico datos científicos suficientemente precisos, ha emprendido de nuevo el estudio del quimismo estomacal en estado normal y en estado patológico, y aplicando el método de Winter, método del que os hablaré en la próxima lección, y que tiene por objeto no solamente estudiar el ácido clorhídrico libre, sino también el que se encuentra combinado con las sustancias albuminoides, ha demostrado que todo lo que hasta ahora parecía incontrovertible por los procedimientos de la escuela alemana debía ser abandonado y que era preciso establecer sobre nuevas bases el estudio interesante del jugo gástrico. Cuando os hable de las dispepsias veremos las conclusiones á que llega el profesor Hayem (a).

Pero al lado de estos medios, que se ponían en práctica en Alemania para estudiar en adelante de una manera clínica las modificaciones que sufre el jugo gástrico bajo la influencia de los estados pato-

Bouchard
y
Gautier.

(a) G. Hayem y Winter, *Rech. sur le chimisme stomacal à l'état normal et à l'état pathologique* (*Bull. méd.*, 1889, nú n. 95; 1890, nú ns. 8 y 54).—G. Hayem, *Du chimisme stomacal considéré comme élément de diagnostic et comme source d'indications thérapeutiques* (*Soc. méd. des hôpit.*, 18 de julio de 1890).

lógicos, se presentó otra doctrina, basada sobre todo en el estudio clínico, que siempre ha constituido el éxito de nuestra enseñanza médica, y el profesor Bouchard nos demostró, en 1884, el papel considerable que debía atribuirse en la patogenia de gran número de afecciones á la dilatación del estómago. Estas investigaciones clínicas encontraron, en el descubrimiento de Armando Gautier sobre las ptomainas y las leucomainas, una brillante confirmación, y apoyado en estas nuevas doctrinas, basándose en los grandes descubrimientos microbicos de Pasteur y de sus discípulos, Bouchard ha podido establecer los fundamentos de la antisepsia médica, y en particular de la antisepsia gastro-intestinal.

Merced á estas dos nuevas vías, el estudio químico y clínico del jugo gástrico, debido á la escuela alemana por un lado y por otro al estudio de la dilatación del estómago y al conocimiento de la antisepsia intestinal, podemos marchar hoy día por vías nuevas que me resta daros á conocer, y empezaré por el estudio de las modificaciones del jugo gástrico y de los medios que puede poner en práctica el clínico para estudiar estas modificaciones.



BIBLIOTECA

LECCIÓN SEGUNDA

DE LOS NUEVOS MEDIOS DE EXPLORACIÓN DE LAS FUNCIONES DIGESTIVAS

RESUMEN.—De las funciones estomacales.—De las contracciones del estómago.—Movimientos del estómago.—Estructura de la mucosa estomacal.—De las glándulas de moco.—De las glándulas de pepsina.—Del jugo gástrico.—Del ácido del jugo gástrico.—De la pepsina y de las peptonas.—De la pexina.—Procedimientos clínicos para calcular la contracción estomacal.—Procedimientos de Leube.—Procedimiento de Klemperer.—Procedimiento de Ewald.—Procedimiento clínico para estudiar el jugo gástrico.—De las comidas de prueba.—Procedimiento para reconocer el ácido del jugo gástrico.—Violeta de metilo.—Tropoeolina.—Rojo del Congo.—Verde brillante.—Reactivo de Gunzburg.—De la acidez total del jugo gástrico.—Poder digestivo del estómago.—Del quimismo estomacal.—Valor de los procedimientos.

SEÑORES:

Deseo dedicar esta lección al estudio de los nuevos medios de investigación que nos permiten apreciar de una manera clínica los actos de la digestión estomacal, ora en el estado sano, ora en el estado patológico; examinaremos después su valor pronóstico, y sobre todo la utilidad que pueda sacar de ellos la terapéutica para la cura de las afecciones gástricas.

En este estudio no solamente me guiaré por los trabajos publicados en Alemania (a), sino también

(a) Alt, *Quelques Nouvelles Méthodes pour la recherche de l'HCl libre dans le suc gastrique* (Centralbl. f. Klin. Med., págs. 41-44, 1888).—Boas, *Un Nouveau Réactif pour la recherche de l'HCl libre* (Pharm. Zeitung, pág. 752, 1888, y Centralbl. f. Klin. Med., págs. 817-820, 1888).—Bourget, *Recherches cliniques des acides de l'estomac* (Rec. méd. de la Suisse romande, págs. 103-106, 1888).—Boas, *Le Papier de tropéoline, réactif de l'HCl libre* (Deutsche med. Woch., págs. 852-854, 1887).—Bunemann, *la Valeur des réactifs colorants usités dans la recherche de l'HCl* (Diss. in

por dos notables tesis, sostenida una de ellas por uno de nuestros internos de los hospitales, el doctor Gastón Lyon, y siendo el autor de la otra un discípulo de la Facultad de Nancy, el doctor Georges, y por último por una revista aparecida en el *Bulletin*

Goettingen, 1888).—Bernbeck, *Recherche de l'HCl libre dans le suc gastrique* (Ver. d. Pflzer Aerzte, pág. 80, 1887).—Ewald, *Nouvelle Méthode pour la recherche de l'HCl dans le suc gastrique* (Deutsch. Med. Woch., pág. 1006, 1887; Münchener med. Woch., pág. 903, 1887; Berl. Kl. Woch., pág. 914, 1887).—Edinger, *Recherches sur la physiologie et la pathologie de l'estomac* (Deutsches Arch. f. Klin. Med., 1881).—Giacosa, *Sur les réactions propres à établir la prés. de l'HCl libre dans le suc gastrique* (Annali di Chim. et Farmac., núm. 1, 1889).—Gunzburg, *Nouveau Procédé pour la recherche de l'HCl libre* (Centralbl. f. Klin. Med., núm. 40, págs. 737-740, 1887).—Gunzburg, *De quelques nouveaux réactifs de l'HCl* (Centr. f. Klin. Med., pág. 185, 1888).—Hass, *Emploi pratique des réactifs colorants pour la détermination de l'acide du suc gastrique* (Munch. Med. Woch., págs. 76-96, III, 1888).—Hosslin, *Un Nouveau Réactif des acides* (Munch. Med. Woch., núm. 35, 1886).—Hirsch, *Contribution à la détermination de l'acide du suc gastrique chez l'homme sain*, Würzburg, 1887.—Koot, *Modificat. du procédé par le violet de méthyle pour la rech. de l'HCl libre dans le suc gastrique*. Discurso inaugural, Erlangen, 1887.—Krauss, *l'Ultramarine et le Sulfate de zinc, comme réactifs des acides libres de l'estomac* (Prag. Med. Woch., 28 de diciembre de 1887).—Laborde, *les Colorants appliqués à la recherche et à la déterm. de l'acide libre du suc gastrique* (Bull. gén. de thérap., 30 de enero de 1887).—G. See, *les Maladies de l'estomac jugées par un nouveau réactif chimique* (Commun. à l'Acad. de méd., 17 de enero de 1888).—Sansoni, *les Réactifs de l'HCl* (Accad. di Med. di Torino, 1889).—Schæffer, *De la valeur des réactifs colorants* (Zeitschr. f. Klin. Med., XV, 1888).—Pollatschek, *Méthode pour la déterm. de l'HCl* (Allgem. Med. Centr. Zeitung, 28 de julio de 1888).—Riegel, *Analyse du suc gastrique* (Berl. Kl. Woch., páginas 133-137, 1885).—Moritz, *Dissimulation de l'HCl du suc gastrique par les matières albumin.* (Deutsches Arch. f. Klin. Med., pág. 277, 1889).—Reischauer, *la Recherche de l'HCl et de l'acide lactique dans le contenu stomacal*. Discurso inaugural, Berlín, 1888 ó 1889.—Kuhn, *Valeur des réactifs colorants dans la recherche de l'HCl*. Discurso inaugural, 1887.—Germain See y Villejean, *Note sur la valeur diagn. de la phloroglucine-vanilline dans les mal. de l'est.* (Bull. Acad. de méd., páginas 287-291, 1888).—Schultz, *le Rouge Congo comme réactif des acides libres* (Med. Centr. Bl., 1886).—Spæth, *Une Méthode simple pour la recherche des acides dans l'est.* (Munch. med. Woch., 1887).—Uffemann, *les Procédés de recherche des acides libres dans le suc gastrique* (Deutsches Arch. f. Klin. Med., pág. 431, 1882).—Uffemann, *id.* (Zeitschr. f. Klin. Med., pág. 397).—Wurster, *Rouge Congo* (Centralbl. f. Physiol., noviembre de 1887).—Grundzsch, *Réactifs de l'acide lactique* (Petersb. Med. Woch., 1887, y Arch. f. Path. Anat., pág. 605, 1886).

de *Thérapeutique*, debida al doctor Paul Cherón (a).

De
las funciones
estomacales.

Las funciones estomacales se reducen á dos actos bajo el punto de vista digestivo: el uno, acto físico, consiste en los movimientos que imprime la capa muscular del estómago á los alimentos introducidos, poniéndolos de esta manera en contacto con los diferentes puntos de la mucosa y haciéndolos pasar después al intestino merced á estas contracciones. El otro es un acto químico que tiene por objeto hacer sufrir á los alimentos, y en particular á los albuminoideos, una modificación especial que les hace asimilables.

¿Cuál es el más importante de estos actos? Para algunos, el acto químico es superior al acto físico. No hay nada de esto, señores, y la digestión es imposible si se supone por un momento un estómago no contráctil; mientras que, por el contrario, como os lo demostraré después, gracias á las funciones pancreáticas, la vida es compatible con un estómago casi privado de jugo gástrico.

Pero, en suma, estos dos actos son necesarios y el uno completa al otro; así, toda modificación ocurrida en cualquiera de estos dos actos tendrá por consecuencia una modificación en la digestión estomacal, y podrá ser el punto de partida de trastornos funcionales á los que se ha dado el nombre de *dispepsia*. Como veis, rechazo la opinión exclusiva del profesor G. See, de que las dispepsias serían químicas ó no existirían.

Vamos, pues, á examinar sucesivamente los nuevos medios de investigación que permiten apreciar las modificaciones que pueden sobrevenir en los ac-

(a) G. Lyon, *l'Analyse du suc gastrique*. Tesis de París, 1890.—L. Georges, *De l'étude chimique du contenu stomacal*. Tesis de Nancy, 1890.—Paul Cherón, *Des alterations chimiques du suc gastrique et de leur traitement* (*Bull. de théér.*, tomo CXXIII, págs. 145, 215 y 264).

tos físicos y químicos de la digestión estomacal. Pero antes de empezar este estudio debo resumiros brevemente lo que la fisiología nos ha enseñado en estos últimos años acerca de los movimientos del estómago y sobre el jugo gástrico.

Descritas por vez primera por Helvetius, las fibras musculares del estómago constituyen en el hombre, como sabéis, tres capas: una capa de fibras longitudinales, otra de fibras circulares y la tercera de fibras elípticas. Por su contracción, estas fibras imprimen al estómago movimientos que han sido bien estudiados en estos últimos años por Schiff, Laborde, Hofmeister y Schultze.

Schiff sostenía que estos movimientos sólo se producían durante el acto digestivo. Para él, los movimientos consistirían en un simple fruncimiento que arruga la superficie del estómago. Estos movimientos, más activos en la parte media del estómago, dividirían la gran curvatura en dos partes; además Schiff adopta la opinión de Beaumont, que sostiene que estos movimientos tienen por objeto pasear circularmente el bolo alimenticio por todos los puntos de la mucosa.

Esta idea de los movimientos circulares ha sido combatida por Laborde, que tenía sobre sus predecesores la gran ventaja de examinar el estómago del hombre; operaba, en efecto, sobre los órganos digestivos de los sometidos al suplicio, algunos instantes después de su muerte.

Para él, los movimientos se producirían del cardias al píloro y del píloro al cardias. Además, el estómago se encontraría dividido, por sus contracciones, en dos sacos: uno de ellos, más voluminoso que el otro, correspondería al gran fondo de saco y á la gran curvatura; el otro, á la pequeña curvatura. Los líquidos podrían así pasar, merced á esta dispo-

De
las contracciones
del
estómago.

Movimientos
del
estómago.

sición, casi directamente del cardias al píloro siguiendo la pequeña curvatura.

Esta disposición ha sido confirmada en el perro por Hofmeister y Schultze, que comparan el estómago contraído á una ampolla con una gran dilatación correspondiente al cardias y otra pequeña al píloro. En la gran dilatación es donde ocurrirían los actos químicos de la digestión. Pero estas experiencias no tienen el valor de las de Laborde, porque, como hace observar Collin, cada especie animal tiene contracciones estomacales particulares y nada se puede deducir de las contracciones en los animales respecto á las contracciones en el hombre.

Podemos, por otra parte, sin recurrir á las experiencias y sin poner el estómago al descubierto, examinar clínicamente estas contracciones. En efecto, en los enfermos que padecen dilatación del estómago con engrosamiento de la capa muscular, estos movimientos se perciben de una manera muy clara, y basta para provocarlos hacer intervenir el frío. Se ve entonces producirse un movimiento de reptación de las paredes estomacales, que comprende alternativamente la gran tuberosidad y después la región pilórica, y en tanto que una se deja distender, la otra, por el contrario, se contrae, formando así abolladuras y depresiones muy apreciables á simple vista. Estos movimientos presentan una verdadera alternativa, comparable hasta cierto punto con lo que ocurre en las aurículas y en los ventrículos, y al ritmo cardíaco se podría oponer el ritmo estomacal.

Mucho más complejo es el estudio del jugo gástrico, y veréis que, á pesar de los numerosos trabajos hechos sobre este asunto, quedan todavía muchos puntos oscuros en esta cuestión.

No voy á recordaros la estructura de la mucosa estomacal, ni de las glándulas que por decirlo así la

Estructura
de
la mucosa
estomacal.

constituyen por completo. Debo sin embargo deciros que la opinión de Kölliker, que admitía una separación brusca entre las glándulas de pepsina que ocupaban el gran fondo de saco del estómago y glándulas de moco que rodeaban el píloro ya no se admite, y que desde los trabajos de Heidenhain, Rollet y Ebsstein se admite que existe una zona intermedia en la que existirán á la vez glándulas de moco y glándulas de pepsina.

Si parece ser unánime la opinión respecto á las glándulas de moco, que estarán caracterizadas únicamente por células superficiales, no sucede lo mismo respecto á las glándulas de pepsina, que contienen á la vez células voluminosas de gruesos núcleos y células que rodean el orificio de la glándula y que se llaman *células de ribete*. En efecto, unos han sostenido que existían células principales ó gruesas, células que segregaban exclusivamente el jugo gástrico; otros han pretendido que este papel correspondía exclusivamente á las células de ribete. Existe, por último, una tercera opinión mixta, que quiere que el jugo gástrico sea segregado á la vez por las gruesas células y las células de ribete. Paso ahora al estudio del jugo gástrico.

Lo que caracteriza esencialmente el jugo gástrico es su extrema acidez. Este es uno de los hechos más característicos de esta secreción de la economía. Mucho tiempo se ha discutido sobre la naturaleza del ácido; unos sostenían que se trataba del ácido láctico y otros del ácido clorhídrico.

En el día parece estarse de acuerdo en admitir los hechos siguientes: en estado normal, existe en el jugo gástrico el ácido láctico y el ácido clorhídrico; pero el ácido láctico es siempre el producto de la digestión, mientras que, por el contrario, el ácido clorhídrico es el ácido del jugo gástrico, y aparece en es-

De
las glándulas
de moco.

De
las glándulas
de pepsina.

Del
jugo gástrico.

Del
ácido del jugo
gástrico.

te jugo en el momento en que entran los alimentos en el estómago. Las investigaciones de Ewald son en este sentido completamente demostrativas.

No hablo de la opinión de Poulet (de Plancherles-Mines), que ha sostenido que este ácido era el ácido hipúrico, no siendo admitida esta hipótesis por ningún fisiólogo. Así, pues, el ácido clorhídrico es el ácido normal del jugo gástrico. ¿Se encuentra libre? ¿Está combinado con otros productos? Sobre este punto se han sostenido opiniones contradictorias.

Ewald, así como Hayem, han sostenido que no estaba libre y que se encontraba combinado con las diversas sustancias albuminoideas que están en contacto con él. Sin embargo, Ewald rechaza la hipótesis de Richet, que pretendió que el ácido clorhídrico se encontraba combinado con la leucina, siendo la leucina, como la tirosina, productos siempre de la descomposición de los ingesta.

Hayem (a), continuando sus interesantes investigaciones con Winter sobre el quimismo estomacal en estado normal y en estado patológico, piensa que el ácido clorhídrico está combinado con la albúmina en el jugo gástrico en estado de clorhidrato y de ácidos amídeos. Estos ácidos amídeos resultarían de un desdoblamiento de la molécula albuminoidea primitiva.

Todavía se discute la cuestión de si el estómago segrega en ayunas el jugo gástrico, y Pick afirma que esta secreción cesa en ayunas ó está tan reducida que se la puede considerar como nula.

Además del ácido clorhídrico, el jugo gástrico contiene fermentos: la pepsina y el lab-fermento ó pexina. Poco tengo que decir de la pepsina; sabemos

De la pepsina
y de
las peptonas.

(a) Hayem y Winter, *Recherches sur le chimisme stomacal à l'état normal et à l'état pathologique* (*Bulletin médical*, núm. 95, 1.º de diciembre de 1889; núm. 8, 26 de enero de 1890; núm. 54, 6 de julio de 1890).

que transforma los albuminoides en peptonas (1); mas, á pesar de las numerosas investigaciones hechas sobre este asunto, ignoramos la verdadera naturale-

(1) Tomamos las indicaciones siguientes de una excelente tesis de A. Henninger sobre la naturaleza y el papel fisiológico de las peptonas. Henninger ha operado con soluciones acuosas de peptonas al 10 per 100.

1.º Calor. No altera nada.

2.º Acido clorhídrico, sulfúrico, nítrico y acético. No alteran ni en caliente ni en frío, ni después de la adición de las sales mercuriales neutras de los metales alcalinos.

3.º Alcohol. Precipita copos conglomerantes, solubles en el agua, aun después de un contacto prolongado con el alcohol.

4.º Ferrocianuro de potasio adicionado de ácido acético. No altera nada. (La albumino-peptona y la fibrino-peptona deben ser purificadas por la diálisis para que este carácter se verifique.)

5.º Acido metafosfórico. Precipitado blanco, soluble en los excesos de reactivo y de peptona.

6.º Agua de cloro. Precipitado.

7.º Ioduro de potasio. Precipitado rojo-oscuro.

8.º Ácidos fosfomolibdico y metatungstico. Precipitado.

9.º Tanino. Precipitado blanco muy voluminoso.

10.º Acido pírico. Precipitado amarillo muy voluminoso, soluble en un exceso de peptona.

11.º Sales biliares (bilis cristalizada de Platter). Ningún precipitado. Si se añade una gota de ácido, precipitado abundante, soluble en un exceso de ácido, y reaparece por la adición de agua. La solución de sales biliares poco concentrada sólo produce por el ácido acético un ligero enturbiamiento, pero si se añade una solución de peptona se pro-

duce un grueso precipitado, combinación de las peptonas con los ácidos biliares; el alcohol que contenga una pequeña porción de ácido clorhídrico le descompone, apoderándose de los ácidos biliares y dejando el clorhidrato de peptona. La reacción de las sales biliares sobre la peptona es muy sensible, pero en manera alguna característica, porque la albúmina, la fibrina y la sintonina disueltas en ácido acético se conducen de la misma manera.

12.º Bicromato de potasio y ácido acético. Nada.

13.º Cloruro férrico. Coloración rojo-morena; no hay precipitado.

14.º Alumbre. Nada.

15.º Sulfato de cobre. Colorea en azul verdoso, sin precipitado; si se añade un exceso de potasa, el líquido toma una magnífica coloración intensa. La nubécula es de un rosa hermoso si se ha empleado una pequeña cantidad de sulfato de cobre, y pasa al púrpura, y finalmente al azul, á medida que se hace mayor la proporción de la sal cúprica. La coloración púrpura es debida á la absorción parcial de los rayos verdes; las radiaciones amarillas y azules son igualmente debilitadas.

16.º Licor cupro potásico y azúcar. Las peptonas dificultan la reducción del licor de Fehling por el azúcar, ó más bien impiden la precipitación del óxido cuproso producido (la gelatina, la creatina, la tirosina, leucina, glicocola, etcétera, obran lo mismo).

17.º Acetato de plomo. Nada.

18.º Subacetato de plomo. Enturbiamiento; después de la adición de una pequeña cantidad de amo-

za de las peptonas. Sabemos únicamente que á cada especie de albúmina corresponden peptonas especiales (1), y según las investigaciones de Henninger

niaco se forma un precipitado abundante, bastante soluble en un exceso de subacetato.

19.º Cloruro mercúrico. Precipitado blanco, soluble en un exceso de potasa, poco soluble en el agua ó en un exceso de cloruro mercúrico.

20.º Nitrato mercúrico. Precipitado blanco voluminoso, poco soluble en un exceso de reactivo.

21.º Nitrato de plata. Nada; después de la adición de una pequeña cantidad de amoníaco se obtiene un precipitado blanco, soluble en el amoníaco y en el ácido nítrico.

22.º Cloruro áurico. Precipitado amarillento conglobante.

23.º Cloruro platínico. Precipitado amarillo poco abundante.

24.º Anhídrido acético. No actúa en frío, pero calentando á unos 80º una mezcla de 10 gramos de peptona seca y de 24 gramos de anhídrido acético la masa se licua bien pronto, oscureciendo ligeramente. Sosteniendo la temperatura durante una hora se separa en seguida una parte del anhídrido acético por destilación en el vacío. El líquido que pasa es una mezcla de ácido y de anhídrido acético. Conteniendo todavía mucho ácido acético el residuo del matraz, se trata de nuevo por el agua caliente que disuelve la mayor parte de él. La solución enturbada es abandonada á sí misma por varios días para permitir se depositen las partes insolubles. Se somete en seguida á la diálisis el líquido claro hasta que no presente ya más que una débil reacción ácida. Presenta entonces los caracteres siguientes:

a) Por el calor se coagula y suministra un precipitado insoluble en pequeña cantidad de ácido nítrico;

b) Por el ácido nítrico, precipitado blanco, soluble en un gran exceso de ácido;

c) Por el ácido acético y el ferrocianuro de potasio, precipitado abundante;

d) Con una pequeña cantidad de potasa, precipitado abundante que se redisuelve en el menor exceso de álcali;

e) Por soluciones de sales neutras (sulfato de sodio, nitrato de potasa, cloruro de amonio, sulfato de magnesio, etc.), precipitado facilitado por un exceso de ácido acético;

f) Con el sulfato de cobre, el acetato de plomo y el cloruro mercúrico, precipitado.

25.º Acido nítrico concentrado. Coloración amarilla que pasa al anaranjado rojo después de la adición de amoníaco (ácido xantoproteico).

26.º Reactivo Millón. Colorea en rosa.

27.º La solución de la peptona en el ácido acético cristalizable se colorea en un hermoso violeta azul cuando se la añade ácido sulfúrico y presenta al mismo tiempo una débil fluorescencia verde.

(1) Las materias albuminoideas se desdoblán en el estómago por la digestión, según Meissner, en peptonas asimilables y en parapeptona no susceptible de transformarse más tarde por la acción del jugo gástrico. Según Mulder y Brake, la parapeptona podría convertirse ulteriormente en peptona. Schiff niega este hecho, y añade que si después de haber aislado la parapeptona se la somete á una digestión artificial no se consigue transformarla en peptona; pero que, por el contrario, se hace cada vez me-

se está casi de acuerdo en considerar estas peptonas como hidratos de materias albuminoideas (1).

El lab-fermento ó pexina es la sustancia que pro-

nos soluble y se aproxima más cada vez á la dispeptona.

La metapeptona es precipitada por los ácidos minerales concentrados. Se la encuentra en gran cantidad en las materias vomitadas por los niños, y es producida por la digestión de la caseína. Por una acción prolongada de la pepsina se transforma en peptona.

La dispeptona es el residuo insoluble que resulta de la acción prolongada del jugo gástrico sobre la caseína; es insoluble en el agua y en el alcohol, y ya no es modificada por la pepsina. Cuando se ha extraído del producto de la digestión estomacal la parapeptona, la metapeptona y la dispeptona todavía quedan, como ha observado Meissner, las tres peptonas *a*, *b* y *c*.

La peptona *a* es precipitada por el ferrocianuro de potasio, después de la adición de un poco de ácido acético, precipitado también por el ácido nítrico concentrado.

La peptona *b* es precipitada por el ferrocianuro de potasio y el ácido acético, pero no precipitada por el ácido nítrico concentrado.

La peptona *c* no es precipitada ni por el ácido nítrico ni por el ferrocianuro de potasio. Esta peptona es la única considerada por Schiff como el producto definitivo de la digestión.

Las peptonas *a*, *b* y *c* son solu-

bles en el agua y en los ácidos diluidos.

Las peptonas son levóginas, y según las observaciones de Corvisart, la desviación de un grado del sacárimetro de Soleil corresponde á 80 miligramos de fibrino peptona, 100 de miosino peptona, 104 de gelatino-peptona y 140 de albúmino-peptona, disueltos en 100 centímetros cúbicos de agua.

Según Henninger, la caseino-peptona posee un poder rotatorio mucho más elevado que la fibrino-peptona.

Henninger considera también muy grande la diferencia entre el poder rotatorio de la albúmino-peptona y de la fibrino-peptona, indicada por Corvisart.

(1) Para Mialhe, las peptonas serán modificaciones isoméricas de las sustancias albuminoideas.

Adamkiewick sostiene, por su parte, que las peptonas son sustancias albuminoideas privadas de sales minerales.

Herth y Lehmann han combatido esta opinión y han anticipado que las materias albuminoideas eran polímeras de las peptonas.

Esta opinión no ha sido admitida por todos los químicos; Wurtz y Hoppe-Seyler creen, por el contrario, que las peptonas están formadas por una hidratación de las sustancias albuminoideas (*a*).

(a) Denis, *Études chimiques, physiologiques et médicales sur les matières albuminoïdes*, 1842. — *Nouvelles Études chimiques, physiol. et médicales sur les substances albuminoïdes*, 1856. — Mulder, *Sur la composition de quelques substances animales* (*Bull. des sc. physiques et naturelles de Néerlande*, 1838). — *Chemistry of Animal and Vegetable Physiology*. — *Zur Geschichte des Proteins* (*Jour. sur. prakt. Chemie*, 1847). — Dumas, *Traité de chimie*, I, VII, pág. 439. — Panum, *Sur les substances albuminoïdes* (*Ann. de chimie*, 1853, 3.ª serie, tomo XXVII). — Mialhe, *Mémoires sur la*

duce la coagulación de la leche, y para aquellos de vosotros que deseen conocer la pexina les remito á una tesis sostenida en París por el doctor Pagès (1).

Henninger ha estudiado la acción de los deshidratantes sobre la fibrino-peptona, y ha obtenido así un cuerpo que se parece á la sintonina, desembarazada del ácido por la diálisis; también para este químico las peptonas resultarían de una fijación de agua sobre las materias albuminoideas, y se podrían comparar así las peptonas con los ácidos urámicos, tales como el ácido alloxánico, oxalúrico, etc., que resultan de la acción del agua sobre los ureidos (a).

(1) Selmi fué quien en 1846 demostró que el cuajo obra independientemente del ácido láctico. En 1856, Joly y Filhol publicaron sus experiencias sobre el cuajo animal y el cuajo vegetal, y demostraron el hecho de que el estómago de un mamífero no puede coagular convenientemente más que la leche de la especie á que pertenece.

En 1857, Bouchardat y Quevenne renovaron los trabajos de Joly y de Filhol, y demostraron que el cuajo coagula muy mal la leche hervida.

En 1874, Al. Schmidt descubrió en el jugo gástrico el fermento *lab*, que quiere decir en alemán cuajo; después Hammarsten separó de una manera clara los dos fermentos, pepsina y pexina. Desde este momento se deben indicar las investigacio-

digestion et l'assimilation des matières albuminoïdes. Paris, 1847.—*Chimie physiologique appliquée à la digestion*. Paris, 1856.—Lehmann, *Lehrbuch der physiologischen Chemie*, tomo II, 1850.—Corvisart, *Études sur les aliments et les nutriments*, Paris, 1854, y *Gaz. hebdomadaire de méd.*, 1857, tomo IV.—Meissner, *Untersuchungen über die Verdauung der Eiweisskörper* (*Zeitschr. für ration. Medizin*, 1859, tomo VIII, pág. 1; 1860, tomo VIII, página 280; tomo IX, pág. 1.—Henninger, *De la nature et du rôle physiologique des peptones*. Tesis de París, 1878.—Charles Richet, *Du suc gastrique chez l'homme et les animaux*, 1878.

(a) Henninger, *De la nature des peptones*, 1878, pág. 57.

nes de Helwes, de Klemperer y el trabajo de Duclaux y de Ch. Richet. He aquí las conclusiones del trabajo de Pagès sobre la pexina:

1.º La pexina animal, la pexina vegetal y los ácidos presentan en su acción sobre la leche diferencias cualitativas; uno de estos agentes favorece, es cierto, la acción del otro, pero el coágulo engendrado puede siempre referirse á uno de los tres tipos: pexina animal, pexina vegetal y ácido.

2.º La pexina animal y la pexina vegetal difieren también por la acción que sobre ellas ejerce la sangre y el hígado.

3.º Introducida en las venas de la circulación general, la pexina animal es en gran parte destruída por la sangre y se elimina en una débil proporción por los riñones.

4.º Introducida en la vena porta, no reaparece ni en la bilis ni en la orina normal; es, pues, destruída como fermento coagulante por el hígado.

5.º La pexina animal no parece existir en la orina normal ó patológica del hombre y de los grandes animales.

6.º Contrariamente á la pexina animal, la pexina vegetal resiste á la alcalescencia de la sangre.

Las nuevas teorías pastorianas han modificado poco nuestras ideas sobre estos dos fermentos, pepsina y pexina. Si Duclaux, y sobre todo Vignal, nos han demostrado que la cavidad bucal contiene un gran número de microbios que tienen por efecto peptonizar los albuminoides, Dastre, por su parte, ha demostrado que esterilizando el jugo gástrico no se destruía su poder digestivo, pero se le atenuaba considerablemente, de tal suerte que se puede decir que ciertos microorganismos son favorables para la peptonización.

Respecto al origen del ácido y de los fermentos del jugo gástrico, reina la oscuridad más completa.

7.º No es tampoco destruída por el órgano hepático.

8.º Introducida experimentalmente en el tubo digestivo, reaparece en la orina y comunica á este líquido propiedades coagulantes enérgicas.

9.º En la cabra lechera este fermento se elimina igualmente por la leche, que adquiere así la propiedad de coagularse espontáneamente al-

gunas horas después de ordeñada.

10.º Cuando el hombre y los animales consumen alimentos que contengan una gran cantidad de pexina vegetal, la orina adquiere propiedades coagulantes, y la leche la facultad de dar espontáneamente un coágulo del tipo correspondiente, sobre todo si la acción del fermento es favorecida por la temperatura exterior (a).

(a) Al. Schmidt, *Beitrage zur Kenntniss der Milch*, Dorpat, 1874.—Hansen, *Milchzeitung*, 1874, núm. 86.—Hammarsten, *Zur Kenntniss des Caseins und der Wirkung des Labferments*, Upsala, 1877, in *Maly's Jahresberichte*, tomos II, IV, VII y X.—Boas, *Maly in Hermann's Handh. der Physiologie*, tomo V, segunda parte, pág. 53; *Centralblatt für die med. Wissenschaften*, 1887, pág. 418; *Zeitschrift für klin. Medizin*, tomo XIV.—Helwes, *Ueber Labferment im menschlichen Harn*, 1888; *Separat-Abdruck aus dem Archiv für d. ges. Phys.*, Bd. 43.—Johnson, *Zeitschr. für klin. Med.*, tomo XIV, pág. 240.—Klemperer, *Ibid.*, pág. 280.—Selmi, *Journal de chimie et de pharmacie*, tercera serie, tomo IX, 1846.—Joly y Filhol, *C. R. de l'Ac. royale de Belgique*, 1856.—Bouchardat y Quevenne, *Du lait*, en 8.º, 1857.—Ch. Richet, *Progrès médical*, 1881, págs. 175 y 198.—Duclaux, *Mémoire sur le lait* (*Ann. de l'Institut agronomique*, 1882).—Duclaux, *Chimie biologique*, 1883.—Ch. Richet, *Sur la fermentation lactique*. *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, tomo LXXXVI, pág. 550, y tomo LXXXVII, pág. 750.—Pagès, *Recherches sur la pexine*. Tesis de París, 1888.