

Tomo IX

Octubre de 1919

Núm. 10

## SECCIÓN DOCTRINAL

### Trabajos originales

#### El aguado fraudulento de la leche

II

TRABAJO DEL LABORATORIO DE FISIOLOGÍA E HIGIENE  
DE LA ESCUELA DE VETERINARIA DE SANTIAGO

por

**TOMÁS RODRÍGUEZ**

CATEDRÁTICO DE FISIOLOGÍA E HIGIENE EN DICHA ESCUELA DE VETERINARIA

Terminado y enviado ya a la imprenta el trabajo de este mismo título, que publicó esta REVISTA en el número de Agosto último, se me presentó la oportunidad de comprobar dos procedimientos físicos modernamente recomendados para la investigación del aguado de la leche. Se trata de la resistencia y conductibilidad de la leche y del índice de refracción del suero lácteo, que he podido estudiar, gracias a la amabilidad de los Catedráticos de esta Universidad, Sres. Novoa Santos y Deulofeu, que me facilitaron, el primero un aparato para medir la conductibilidad eléctrica de la orina, y el segundo un refractómetro Abbe, y a cuyos señores expreso mi gratitud, así como al industrial Sr. Stichaner, que desinteresadamente puso a mi disposición cuantas muestras de leche precisase.

Terminan estas cuartillas con un breve estudio del procedimiento de valoración de proteicos de la leche recomendado por el Dr. Casadevante en *España farmacéutica*, y transcrita por la REVISTA DE HIGIENE Y SANIDAD PECUARIAS en su número de Julio último.

\* \* \*

El agua muy pura — no la destilada que se usa en análisis químicos, sino la obtenida destilándola en el vacío y operando con ella en el vacío — tiene una conductibilidad eléctrica tan escasa, y recíprocamente opone una resistencia tan grande al fluido eléctrico, que Kohlrausch y Haydweiller pudieron comprobar que un milímetro cúbico de este agua, ofrece una resistencia

igual a la de un alambre de cobre de un milímetro cuadrado de sección, y de una longitud suficiente para dar mil veces la vuelta al rededor de la tierra. (Casares).

A medida que el agua se carga de cuerpos ionizables, es decir, de electrolitos, aumenta la conductibilidad y disminuye la resistencia.

La valoración de estas propiedades se hace utilizando el dispositivo que se conoce en Física con el nombre de puente de Wheatstone (fig. 1), cuya teoría es la siguiente:

Supongamos un conductor que se bifurca, y cuyas dos ramas, después de afectar la disposición esquemática de un rombo, vuelven a reunirse en un solo hilo. Los vértices más separados se ponen en relación con una pila eléctrica, y los que une la diagonal menor, están reunidos por un conductor que tiene intercalado un galvanómetro. Cada uno de los lados del rombo representa una resistencia, y cuando éstas se disponen de manera tal que satisfagan la relación  $\frac{X}{R'} = \frac{R}{R''}$ , el galvanómetro no acusa corriente alguna en el hilo de la pequeña diagonal, que es el puente propiamente dicho. Cuando esta relación no está satisfecha, el puente lleva corriente en dirección  $a$   $b$ , o viceversa, según sean los valores del potencial en  $a$  y en  $b$ .

Si conocemos el valor de  $R$ ,  $R'$  y  $R''$ , la fórmula  $X = \frac{RR'}{R''}$  nos da el de la resistencia desconocida,  $X$ .

Este dispositivo, que permite la valoración—en los metales—de las propiedades que nos ocupan, necesita sufrir determinadas modificaciones para aplicarse a las soluciones.

En los metales, la corriente no produce arrastre de materia, mientras que en los electrolitos, es precisamente el transporte de los iones hacia los polos opuestos, lo que hace al agua conductora. Por esta razón las soluciones de azúcar, glicerina, etc., que no ionizan, no tienen esta propiedad.

Ahora bien, los iones arrastrados se depositan en los electrodos y los polarizan, dando lugar a una corriente que modifica la intensidad de la primativa.

Este inconveniente fué obviado, por Kohlrausch, utilizando corrientes inducidas, que, variando con gran rapidez la dirección de la corriente, anulan la polarización. Como el galvanómetro no puede apreciar el paso de esta clase de corriente, fué preciso substituirlo por un teléfono que vibra cuando el puente es recorrido por una corriente, y permanece en silencio cuando la relación  $\frac{X}{R'} = \frac{R}{R''}$  está satisfecha.

Además, las resistencias  $R$  y  $R''$  están substituidas, en los aparatos que se construyen expresamente para estos fines, por un reostato de Pouillet, que consiste en un hilo de platino tendido sobre una regla graduada, y que una corredera divide en dos porciones que representan  $R$  y  $R''$ . En la regla graduada se lee el valor de la resistencia o conductibilidad.

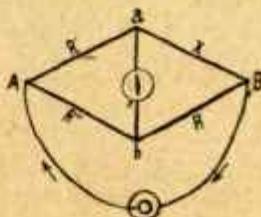


Fig. 1.

La figura 2 representa un esquema de la marcha de la corriente; y la figura 3 el conjunto del aparato que yo he utilizado, y que indica, en la regla, la conductibilidad de la solución, representada por una cifra que debe multiplicarse por  $10^{-4}$ .

El valor de la resistencia es fácil deducirlo, y nos lo aclarará bien un ejemplo.

El aluminio tiene una resistencia específica de 0'03094, es decir, que un hilo de aluminio de 106'3 centímetros de largo y 1 mm.<sup>2</sup> de sección, ofrece al paso de la corriente una resistencia de 0'03094 ohmios. Su conductibilidad específica será

$$\frac{1}{0'03094} = 32'35. \text{ Si llamamos } Z \text{ la conductibilidad hallada en el aparato, la resistencia que le corresponde será } r = \frac{1}{Z}.$$

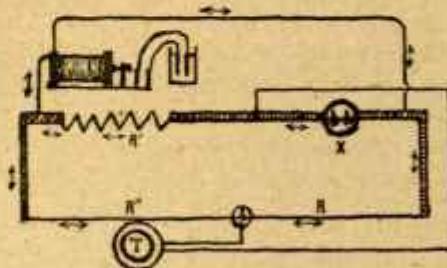


Fig. 2.

En las mediciones que yo he realizado comencé por averiguar la conductibilidad de una leche pura, obteniendo en la escala—después de cumplidas fielmente las instrucciones que para su uso acompañan al

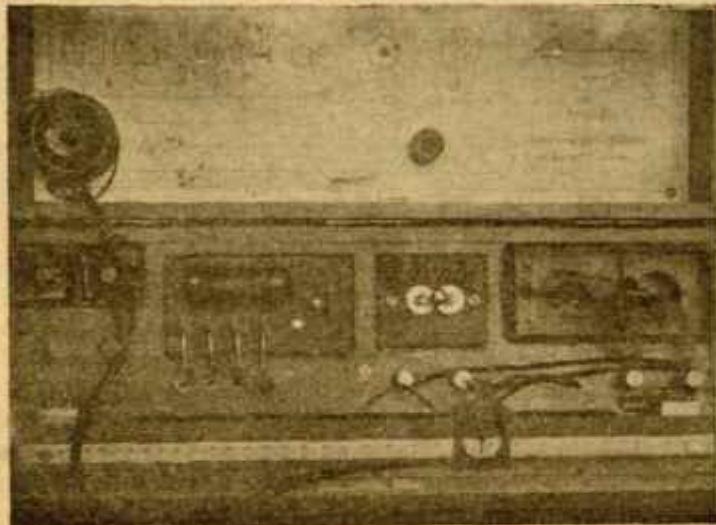


Fig. 3.

aparato— la cifra 46, que multiplicada por  $10^{-4}$ , o lo que es lo mismo por  $\frac{1}{10000}$ , da 0'0046. Añadiendo a esta leche, agua de la fuente en la proporción de un 5 por 100, la conductibilidad descendió a 0'0041. Una cantidad de

agua de 2 por 100, apenas hace variar la cifra obtenida con la leche pura.

Ya comprobado este detalle, era necesario fijar las variaciones que este factor experimenta de unas a otras leches. No conozco de esta cuestión más detalles que los citados por el Sr. Sanz Egaña en su obra de inspección de leche; y me dispuse a investigar este dato en el mayor número de leches posible, llegando pronto a convencerme de que de unos a otras existen grandes diferencias que no se deben a deficiencias de técnica ni a falta de precisión del aparato, porque cuantos ensayos se hicieron con una misma leche dieron siempre el mismo resultado, pero que son más que suficientes para hacer prácticamente inútil este recurso analítico.

A continuación se indican los valores obtenidos en 16 muestras de leche pura, ordeñada a fondo, y agitada convenientemente al tomar la muestra y al ponerla en el aparato, señalando también la cantidad de materia grasa que contenían, a los efectos de ulteriores razonamientos.

Muestra núm.	Conductibilidad.	Resistencia.	Materia grasa.
1	0'0046	217 ohmios.	35 por 100
2	0'0060	167 >	32 >
3	0'0052	192 >	35 >
4	0'0064	156 >	29 >
5	0'0053	189 >	27 >
6	0'0048	209 >	20 >
7	0'0057	176 >	22 >
8	0'0059	170 >	30 >
9	0'0051	194 >	34 >
10	0'0050	200 >	36 >
11	0'0043	232 >	35 >
12	0'0049	204 >	44 >
13	0'0046	217 >	35 >
14	0'0050	200 >	40 >
15	0'0046	217 >	34 >
16	0'0046	217 >	30 >

La diferencia entre unas y otras leches, todas vistas ordeñar, y a fondo, a pesar de la escasez de materia grasa en dos de ellas, es muy superior a la variación que provoca el agua al 5 por 100, pues mientras que este fraude disminuye la conductibilidad en 0'0004, y aumenta la resistencia en 21 ohmios, la diferencia entre los extremos de la serie examinada alcanza 0'0021 para la conductibilidad y la cantidad reciproca para la resistencia.

Y estas variaciones se han comprobado haciendo múltiples ensayos con cada leche, y aun en momentos distintos, sin que haya podido observar diferencia ostensible entre las realizadas una hora después del ordeño, y los que se efectuaron al día siguiente, cuando la leche tenía ya una acidez considerable.

\* \*

En el curso del trabajo publicado en Agosto se ha procurado desmenuzar el problema del aguado de la leche, separando los factores que pudiéramos llamar secundarios para quedarnos con uno fundamental. Así, del ex-

tracto seco hemos visto eliminar la materia grasa—que presenta grandes oscilaciones—para obtener el residuo seco desengrasado, de mayor constancia.

Aun en este hay factores variables, los nitrogenados y la lactosa, además de las sales; y, gracias al recurso de la crioscopia, pudimos anular el efecto de los proteicos, que, como coloides que son, no alteran el punto crioscópico.

Pero quedan la lactosa y las sales. La primera, por no ionizar, no hace al agua en que se encuentra, conductora de la electricidad, ni varía la conductibilidad o resistencia que a este agente físico opongan las sales, verdaderos electrolitos. No queda, por consiguiente, más que uno de los factores de la leche que pueda hacer variar la conductibilidad y resistencia de este líquido para la corriente eléctrica, y parece lógico que las mutaciones de un sólo factor sean menores que las de éste mismo, sumadas a las de otro también variable.

Sin embargo, la experimentación demuestra que la prueba de la conductibilidad no tiene, ni mucho menos, el valor de la crioscopia.

¿A qué se debe esta aparente paradoja?

Investigando la conductibilidad en la crema de una leche, separada por el reposo durante la noche, no pude fijarla, porque el sonido del teléfono no llegaba a extinguirse—aunque estaba próximo a ello—a pesar de llevar la corredera al límite de la escala, que señala el núm. 35. Mezclando luego a partes iguales la crema con la leche descremada, ya se apreció la extinción del sonido en el núm. 38 de la escala; la leche integral señalaba el 57.

Ya aparece aquí, con claridad meridiana, un factor perturbador; la materia grasa tiene una conductibilidad muy inferior a la que da la parte descremada.

Pero esta influencia no es la única que interviene para anular el resultado práctico de la prueba que estudiamos, porque se ve en la serie de leches examinadas, que aunque la cantidad de manteca influye el fenómeno, no hay rigurosa concordancia entre uno y otra.

Una leche que en repetidas determinaciones dió una conductibilidad de 0,0048, se hace coagular por adición de tres gotas de ácido láctico, previo calentamiento a 85° para fundir la grasa y coagular las albuminoides del suero; y éste, filtrado y conteniendo grasa, acusa 0,0059 de conductibilidad. Es, pues, evidente, que también la caseína y otros albuminoides ejercen influencia considerable.

¿Por qué mecanismo?

Cuando a un electrolito se le añade un coloide en suspensión, la conduc-

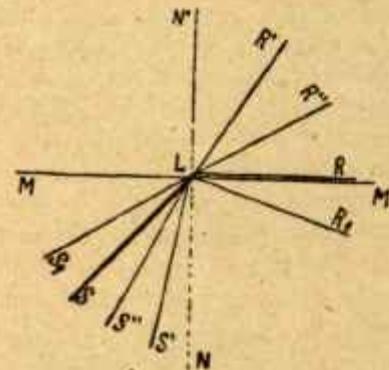


Fig. 4.

tibildad eléctrica del primero disminuye, y recíprocamente aumenta la resistencia que opone al paso de la corriente.

El coloide no aumenta ni disminuye el número de los iones libres del electrolito, pero aumenta grandemente la viscosidad de éste.

La conductibilidad no es sólo función del número de los iones, sino también de la velocidad de transporte de éstos a los polos respectivos. Cuanto mayor sea la viscosidad del líquido, menor será la velocidad con que aquéllos alcanzan el punto de su neutralización.

Las grasas y proteicos no producen la corriente, pero, haciéndola viscosa, disminuyen la conductibilidad de la leche por dificultar el transporte de los iones.

\* \*

La Óptica nos enseña que un rayo que pasa oblicuamente de un medio a otro distinto, por ejemplo del aire al agua, no sigue la dirección rectilínea sino que al entrar en el segundo se desvía. Este cambio se define con el nombre de refracción, llamándose respectivamente rayo incidente y rayo refractado al fascículo luminoso antes y después de sufrir la refracción.

Si se traza una perpendicular a la superficie refractante, puede observarse que el rayo refractado se acerca o se aleja de ella, según que el segundo medio es más o menos refringente que el primero; y el fascículo luminoso forma con ella dos ángulos llamados de incidencia y de refracción.

Ahora bien, según la ley de Descartes, la razón entre el seno del ángulo de incidencia y el del ángulo de refracción, es constante tratándose de dos medios determinados cualesquiera, pero varía si alguno de ellos cambia. Esta relación constante se llama índice de refracción del segundo medio respecto del primero, y se representa por  $n$ ;  $\frac{\text{sen. } i}{\text{sen. } r} = n$ .

El índice de refracción se aprecia mediante distintos procedimientos. Un aparato de Física, el refractómetro de Abbe, permite hacerlo fácil y rápidamente. Su fundamento es éste: Cuando un rayo luminoso pasa de un medio más refringente a otro que lo es menos, el ángulo de refracción, salvo el caso particular de la incidencia normal, es siempre mayor que el de incidencia. De esto se deduce (fig. 4) que hay siempre un valor del ángulo de incidencia para el cual el de refracción vale  $90^\circ$ , y, por consiguiente, la emergencia del rayo luminoso es rasante a la superficie. Este ángulo S L N se llama ángulo límite de incidencia, y es lógico que, según la ley de Descartes, todo ángulo de incidencia de mayor valor que el ángulo límite, occasionará un ángulo de refracción que no podrá salir del primer medio, sino que experimentará en la superficie la reflexión total.

El órgano esencial en el refractómetro Abbe lo forman dos prismas de flint muy refringente, que, relacionados por sus hipotenusas, forman un paralelepípedo. Los prismas en cuestión están montados en cajas metálicas, y de manera que dejan entre sus caras de relación un pequeño espacio en el que se dispone, en forma de delgada capa líquida, la substancia que se examina.

Consideremos un rayo L (fig. 5) que encuentra la cara B C. Levantando en el punto de encuentro la normal, el ángulo  $i$  será el ángulo de

incidencia y  $r$  el de refracción. El rayo continúa su camino y atraviesa la capa líquida desviándose paralelamente a sí mismo; después penetra en el segundo prisma, y, por último, sale formando con la normal a la cara A D

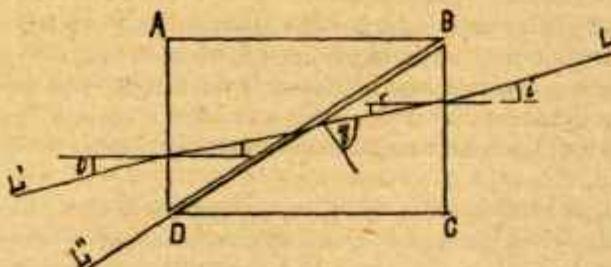


Fig. 5.

un ángulo  $i$ , que, dada la simetría de los medios, es evidentemente igual al ángulo  $r$ . Llámemos  $g$  al ángulo de incidencia del rayo al penetrar en la capa líquida. La luz pasa entonces, como ya se ha dicho, de un medio más refringente a un medio menos refringente.

Moviendo el prisma con relación al rayo L, a medida de su inclinación crecen los ángulos  $i$ ,  $r$  y  $g$ . En el momento en que este último alcanza el valor del ángulo límite, el rayo no atraviesa la capa líquida, toma la dirección L', y sale coincidiendo con la hipotenusa. (Casares).

El índice de refracción de los cuerpos representa una propiedad característica de cada uno, siendo, al parecer, función de la naturaleza y número de los átomos que los integran. En análisis químico se utiliza este índice como medio para determinar la fuerza de muchas substancias, y en tal concepto se ha intentado utilizar para la investigación del aguado en la leche.

De los juicios que el Sr. Sanz Egaña transcribe a este propósito ya se puede deducir que los resultados obtenidos no son muy alentadores, pero yo he querido comprobarlos aprovechando la oportunidad de disponer de un refractómetro que me facilitó el Catedrático de Farmacia Sr. Deulofeu.

Se hizo la comprobación sobre suero de leche obtenido mediante la coagulación de 10 c. c. de este líquido por la adición de dos gotas de ácido

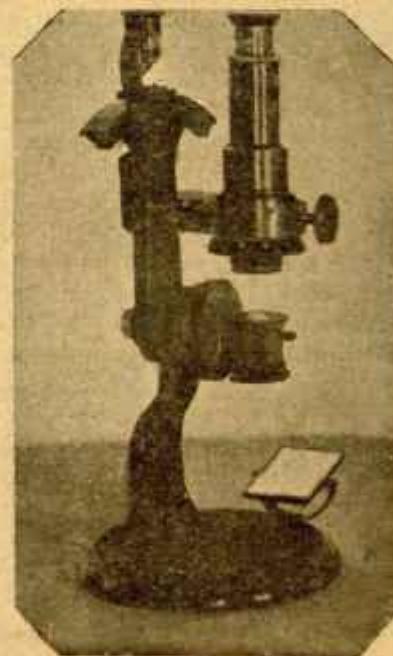


Fig. 6.

acético, calentamiento a 80° aproximadamente, y filtrados repetidos hasta obtener un producto límpido.

El aparato, que es el de Abbe, construido por Zeiss (fig. 6), es de fácil manejo.

Se inclina toda la parte superior del aparato hacia adelante y comprimiendo el resorte que se ve en el primer prisma se separa éste del resto. El segundo prisma presenta entonces dirección horizontal y sobre él se colocan dos o tres gotas de suero. Se vuelve a su sitio el prisma desmontable y se invierte hacia el que lo maneja, toda la parte que antes se dirigió en sentido contrario.

El aparato de refracción, es decir, los prismas, se hacen cambiar de dirección, gracias a una palanca que en su extremo superior lleva un índice que gira sobre una escala fija, y una lente con reflector para iluminar y aumentar el tamaño de las divisiones de la escala.

Colocada la lente en el extremo inferior de la graduación, se ilumina con el espejo el campo, en el que se ven dos líneas perpendiculares entre sí formando una cruz de San Andrés, y se hace girar la palanca hasta que una sombra que invade la mitad inferior del campo llega a la intersección de las líneas. Cuando se hace la observación con luz natural o blanca el límite de la sombra no es neto, por la distinta refrangibilidad de las bandas del espectro, pero utilizando la luz roja—y para ello, sin necesidad de cámara obscura, basta iluminar el espejo con la linterna utilizada para revelar placas fotográficas—hay una transición brusca. La sombra ha cubierto exactamente la mitad del campo cuando la inclinación que se ha dado a los prismas es tal, que el ángulo  $g$  (fig. 5) adquiere el valor del ángulo límite, y el rayo luminoso procedente del espejo, en lugar de atravesar la capa líquida, sale rasante a ella. La lente permite leer cómodamente en la escala el valor del índice buscado.

He aquí los resultados obtenidos para luz roja:

1.ª muestra para	índices de refracción.			Densidad.	M. grasa
	1.348	con 10% agua	1.348		
2.º id:	1.348	id.	1.348	1.0304	30%os
3.º id.	1.348	id.	1.347	1.033	23
4.º id.	1.348	id.	1.3475	1.032	25
5.º id.	1.348	id.	1.347	1.0285	35
6.º id.	1.348	id.	1.348	1.027	43
				1.032	42

La leche pura parece tener un índice de refracción que experimenta pocas variaciones. En los seis casos estudiados afectaría únicamente a una o dos unidades de la cuarta cifra decimal que no precisa el aparato, y se trata de leches cuya densidad y cantidad de grasa varían grandemente.

El aguado en la proporción crecida que supone el 10 por 100, en la mitad de los casos no ocasionó variación apreciable, y en otros el índice estaba entre 47 y 48.

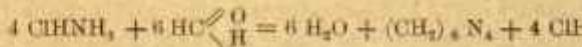
En los dos restantes hay diferencia efectiva; pero como estos son los menos, el resultado de estas observaciones tiende a rechazar este medio analítico.

En el número de esta REVISTA correspondiente a Julio último, se transcribe un trabajo publicado por el Sr. Casadevante en *España farmacéutica*. En él se da a conocer, y se recomienda, un procedimiento de valoración de la caseína de la leche, fundado en las modificaciones que en la acidez de este líquido provoca la adición de formol neutro, y cuya valoración permite obtener lo que Steinegger llama índice del aldehído.

Ya de hace tiempo se conoce un procedimiento de valoración del amoniaco en la orina, dado a conocer por Ronchese, fundado en la acción del formol sobre el amoniaco libre, en estado de sal amónica, o en combinación con los ácidos grasos para formar los ácidos aminados.

Actuando el formol sobre el amoniaco, todo el H de este se une al O del formol produciendo agua, y el grupo  $\text{CH}_2$  del formol fija el nitrógeno para formar exametileno tetraamina (fig. 7).

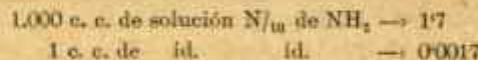
En el caso de las sales amónicas queda libre el ácido correspondiente, en número de moléculas igual al de moléculas de  $\text{NH}_3$  que preexistiesen.



De un modo análogo ocurren las cosas cuando el formol actúa sobre los amino-ácidos. Desapareciendo en forma de exametileno tetraamina, compuesto indiferente a la fenolftaleína, el  $\text{NH}_3$  que neutraliza la acidez de los mono-amino-mono-ácidos, que disminuye grandemente la de la serie aspástica, y que imprime enérgico carácter a las bases exónicas; se produce un aumento en la acidez aparente, fácil de dosificar si previamente se neutralizó el líquido de ensayo.

Bastará relacionar esta acidez con el amoniaco que, por defecto, la produjo, para conocer la cantidad de este cuerpo existente en la orina, bajo las formas indicadas, y, por consiguiente, la de N que le corresponde.

En efecto, si valoramos con solución  $\text{N}/_{10}$  de  $(\text{OH})\text{Na}$  la acidez provocada por el formol, la cantidad de alcali que se precise emplear para llegar a la neutralización, equivaldrá a la de alcali que se destruyó en la formación de  $(\text{CH}_2)_4 \text{N}_4$ , y, por consiguiente, cada centímetro cúbico de sosa  $\text{N}/_{10}$  representará la misma cantidad de solución  $\text{N}/_{10}$  de amoniaco.



luego multiplicando la cantidad gastada por la cantidad de amoniaco, se llega a la valoración. Es preciso tener en cuenta, que la presencia de las sales amónicas retarda el viraje, y por esto se utiliza la cifra 0'176 en lugar de 0'17, para referir a 1.000 c. c. los resultados obtenidos en 10 c. c. de orina.

¿Es este el mismo fundamento del índice del aldehído? Es probable, pero en este caso, mientras que para la valoración del amoniaco en la orina, se

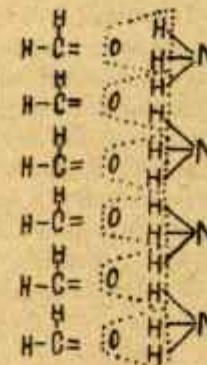


Fig. 7.

parte de relaciones bien establecidas por la ley de Proust; para la del nitrógeno en la leche tendría que hacerse uso de un coeficiente empírico, porque la cantidad de N que da el cálculo directo, es mucho menor que la obtenida por la determinación del N total. Dependerá, acaso, de que el formol sólo pueda actuar sobre una parte mínima de los factores de los proteicos de la leche.

Ahora bien: ¿qué valor tiene este medio analítico? ¿Se refiere solamente a la caseína o al completo de los nitrogenados? ¿Puede servir como medio de investigación del aguado?

He utilizado, para comprobar estos extremos, las seis muestras de leche que sirvieron para la determinación del índice de refracción, sometiéndolas a distintas pruebas.

1.<sup>a</sup> *Investigación del índice del aldehido.* 10 c. c. de leche se neutralizan con solución N<sub>10</sub> de (OH)Na, utilizando 10 gotas de fenolftaleína como indicador y conservando un matraz como testigo para comparar el viraje. Se añaden luego 5 c. c. de formol al 50 por 100 (formol del comercio al 40 por 100 y agua destilada a partes iguales) y neutralizado con solución N<sub>10</sub> de (OH)Na, y se incorpora solución décimonormal de sosa hasta llegar al tono rosáceo del matraz testigo.

No se utilizó la solución N<sub>4</sub> que indica el Sr. Casadevante, por dos razones: primera, porque en el Laboratorio tengo preparadas la N<sub>10</sub> y la N<sub>4</sub>, pero no la N<sub>4</sub>; y segunda, porque la neutralización se hace con más exactitud con soluciones débiles que empleando las concentradas.

Es facilísimo referir a N<sub>4</sub> la cantidad de N<sub>10</sub> gastada. Para ello no se necesita más que tener en cuenta que la N<sub>4</sub> contiene 10 miligramos de sosa por centímetro cúbico, mientras que la N<sub>10</sub> sólo contiene 4.

Ni aun siquiera es necesario hacer esta reducción. Puede utilizarse la cifra de la solución N<sub>10</sub> empleando como coeficiente 1,98 para las materias proteicas en bloque y 0,3108 para el nitrógeno total.

En caso de utilizar la solución N<sub>4</sub>, la cantidad gastada se multiplica por 10 y luego por 0,495, o por 0,0777, según que se trate de proteicos o de nitrógeno; pero si se hace uso de la N<sub>10</sub> y de los coeficientes que indico, no es precisa la multiplicación por 10. Estos nuevos coeficientes se han hallado dividiendo los primitivos por 2,5 que es la relación que hay entre la concentración de ambas soluciones.

En uno y otro caso se obtiene la cantidad por 100.

2.<sup>a</sup> *Valoración del nitrógeno total de la leche por el procedimiento Kjeldalj, actuando sobre 5 c. c. con 25 de ácido sulfúrico, y siguiendo la técnica descrita en el número de Julio de esta REVISTA en el trabajo «Valoración de alimentos». Para referir el N total a materias albuminoideas se utiliza la cifra 6,37.*

3.<sup>a</sup> *Valoración aislada de los albuminoideas no precipitables por el ácido acético.* (Técnica de Deniges). 50 c. c. de leche se dilatan en matraz aforado de 250 c. c. con 100 de agua y se adicionan de 0,2 o 0,3 de ácido acético, se agita y añade agua hasta el envase. En un filtro se retiene el coágulo, y 125 c. c. del líquido filtrado se tratan por la solución de yoduro mercuríco, que forma compuestos insolubles con los albuminoideas, se filtra y se determina lue-

go el mercurio remanente. (Para más detalles, véase la obra *Précis de Chimie Analytique*. Deniges, 1913).

El resultado de estos ensayos lo expresan las cifras siguientes:

Álcali gastado. NH <sub>10</sub> N/4	Índices del aldehido	Materia proteica del índice %	M. proteica del N total %	Albuminoides no precipitables por el a. acético %
mtra. 1.º 18 c.c. 0'52	5'2	25'74	25'68	3'75
id. 2.º 1'3 c.c. 0'52	5'3	25'74	25'68	3'75
id. 3.º 1'4 c.c. 0'56	5'6	27'72	27'52	4'50
id. 4.º 1'5 c.c. 0'60	6'0	29'70	29'35	3'75
id. 5.º 1'5 c.c. 0'60	6'0	29'70	29'35	3'60
id. 6.º 2'0 c.c. 0'80	8'0	39'60	40'86	8'0

Una simple ojeada a estos números basta para convencernos de que, al menos en estas ssis muestras, el resultado obtenido por el índice del aldehido se aproxima extraordinariamente a los datos que suministra la determinación del nitrógeno total por el Kjeldalj, y que se estiman como de garantía. En este sentido parece absolutamente recomendable, a condición de operar con solución de sosa bien titulada, de utilizar siempre control de coloración y de no utilizar ni una sola gota de álcali más de lo necesario para que el color sea exactamente el del testigo.

Pero también se aprecia en seguida que el procedimiento no valora la caseína sola, sino el conjunto de las substancias nitrogenadas de la leche, lo que hace que no tenga el valor que se necesita para que pudiera utilizarse en las fábricas de queso como medio de apreciación de la materia que éstas transforman.

Y también estos resultados rechazan éste y los demás procedimientos de dosificación de los proteicos de la leche como medio capaz, por sí solo, de descubrir el aguado. En efecto, aun prescindiendo de la muestra núm. 6 que tiene una cantidad extraordinaria de nitrogenados — procede de una vaca que lleva muchos meses dando leche y está en el séptimo mes de gestación, circunstancias en las que se vende mucha leche — hay todavía grandes diferencias entre los que poseen unos y otras. Entre las cifras 25'68 y 29'35 hay una diferencia que supone el 13 % de la media de ambas.

## ESTUDIO CLÍNICO Y TERAPÉUTICO DE LA HEMOGLOBINURIA PAROXÍSTICA EN EL CABALLO

por

**LORENZO MENCHÉN**

VETERINARIO DE ARGAMASILLA DE ALBA (CIUDAD-REAL)

Esta enfermedad es una de las más antiguamente conocidas en hipiatría. Cuando en el primer tercio del siglo anterior empezaron a publicarse periódicos de Veterinaria, ya se estudiaban los síntomas de esta enfermedad, que además recibía distintos nombres: *estranguria negra*, *tisis de la*

*médula espinal, tifus lumbar, tifus renal, congestión del riñón y de la médula espinal, enfermedad del lunes, enfermedad de pentecostés, etc.*

Es una enfermedad la hemoglobinemia, cuya naturaleza y etiología no están bien estudiadas.

**Etiología.**—Según el estado actual de nuestros conocimientos se deben distinguir etiológica y clínicamente dos formas de esta enfermedad en el caballo: una por refrigeración y, a veces, también por fatiga, y otra forma infecciosa, epidémica a veces, y en parte tóxica.

La hemoglobinemia reumática del caballo es una miositis reumática, en cuyo curso sobreviene la disolución del pigmento muscular y su paso a la sangre. La causa común de esta forma, en el caballo, es atribuida a un enfriamiento fuerte; el caballo adquiere la predisposición al enfriamiento por reposo durante varios días, bien alimentado, en una caballeriza caliente, mal ventilada y húmeda. La enfermedad ataca de ordinario a los caballos de tiro pesado.

La patogénesis de la enfermedad está en el modo de obrar el frío sobre el organismo, y la liberación de la hemoglobina puede explicarse del modo siguiente: como enseña la Fisiología, el recambio de materiales en el músculo aumenta en caso de mayor estímulo de los nervios termo-sensitivos de la piel. Si sobre la piel obra estímulo intenso, el recambio en los músculos se hace más activo; pudiendo llegar, de tal modo, hasta la destrucción de la albúmina orgánica y al desarrollo de una miositis. En consecuencia de esta alteración degenerativa del músculo (miositis parenquimatosa), los productos del recambio del músculo enfermo, y entre ellos el pigmento muscular, son idénticos a la hemoglobina. La hemoglobinemia es entonces de origen miógeno, no hematógeno. La enorme intensidad del estímulo que obra, es debida al aumento del efecto del enfriamiento por adaptación del organismo durante varios días a temperaturas más altas, y de tal modo se explica el hecho de ser atacado de preferencia el tercio posterior, porque los músculos lumbares y de la grupa que tienen muy activa participación en los movimientos locomotores del caballo son los más expuestos a la acción de los estímulos refrigerantes, pues de todas las regiones del caballo, el tercio posterior, es el menos protegido por las coberturas contra el enfriamiento. (Fröhner).

A consecuencia del exceso de trabajo muscular, se observa en algunos casos una grave degeneración aguda de los músculos (miositis parenquimatosa), especialmente psoas, glúteos, cuadriceps femoral y anconeos; tal degeneración puede ser generalizada o limitada a determinados grupos musculares, bilateral o unilateral, acompañada o no de hemoglobinuria.

Tabuso (italiano) vió aparecer la hemoglobinemia reumática típica en un caballo de tiro pesado después de caerse durante el trabajo en un cenagal.

La hemoglobina en la enfermedad que estudiamos, no es debida a la destrucción de los glóbulos rojos, pues en la clínica de Viena, Schindelka ha demostrado por el examen hemométrico que la cantidad de hemoglobina en la hemoglobinemia reumática es más elevada que en los caballos sanos. Esto lo explica el citado autor diciendo, que la hemoglobina contenida normalmente en la sangre, se une con una gran cantidad de otra substancia do-

tada de igual poder colorante, la cual no puede ser otra que el pigmento muscular idéntico a la hemoglobina.

Hutyra y Marek encontraron ligeramente disminuida la tasa hemoglobínica de la sangre y el número de glóbulos rojos.

Los Veterinarios franceses, en cambio, admiten que la presencia de hemoglobina en la orina es debida a que los glóbulos rojos alterados la dejan en libertad.

La hemoglobinemia infectiva o epizoótica del caballo se caracteriza porque enferman al mismo tiempo muchos animales de una misma caballeriza, de una granja o de una localidad. No se conoce con seguridad científica el agente productor; acaso entre en funciones muchos agentes tóxicos (ingestión de forraje alterado).

Lignières ha encontrado en la sangre, en el riñón y en la médula espinal estreptococos.

Schelegel creyó haber encontrado en el estreptococo melanógeno la causa de la hemoglobinemia, llamada por él *mielitis espinal infectiva*.

Referentes a la patogenia de esta enfermedad, se han expuestos varias opiniones: Demilly (1853) atribuía esta enfermedad a una alteración primitiva de los músculos lumbares determinada por trombosis de las arterias inferiores de los miembros.

H. Bouley, Delwal y Weber, atribuyen la paraplejia de esta enfermedad a una congestión de la médula espinal.

Adam, Zundel, Violet y otros, dan como origen de la hemoglobinuria la congestión de los riñones por el frío, una especie de nefritis subaguda, que determina la intoxicación por inhibición del funcionamiento renal, que, como consecuencia, ocasiona la paraplejia.

Por último, Williams cree que la paraplejia es debida a un exceso de urea.

**SÍNTOMAS.**—En la generalidad de los casos, después de unos días de inactividad, alimentados los caballos como de costumbre, albergados en caballerizas calientes y mal ventiladas, al volver al trabajo, media hora después de salir de la caballeriza, a veces antes, aparecen los primeros síntomas: disturbios de la locomoción.

En los casos ligeros parecen atacados de reumatismo, caminan rígidos, especialmente del tercio superior; al mismo tiempo aparecen sudores profusos. En los casos graves, los enfermos vacilan sobre el tercio posterior, de modo, que se mueven incierta y rigidamente, siendo la proyección del tercio posterior hacia adelante difícil, los ángulos articulares parecen más abiertos y, por consecuencia, las extremidades más largas, el casco se desliza sobre el terreno, el enfermo tiembla, sudan: el tercio posterior está imposibilitado de sostener al enfermo, no siendo raro la caída al suelo por doblársele las extremidades como atacado de apoplejia. Una vez en el suelo pugna por levantarse, realizando violentos esfuerzos.

Los músculos del tercio posterior paralizados y, sobre todo, los de la grupa están duros, tensos, doloridos, y la piel de estas regiones está caliente, tumefacta, de dureza leñosa (infiltración edematosas del subcutáneo y de la piel).

A veces se observa miositis circunscripta con parálisis miógena, observándose con frecuencia una afección unilateral de los extensores de la rótula (parálisis del cuádriceps), por la cual, se doblan sobre las extremidades posteriores, en el momento de cargar el animal enfermo. En la parálisis, más rara, unilateral o bilateral de los extensores del codo (parálisis del anconeo), los miembros torácicos se doblan por esta articulación.

En casos raros se observan alteraciones parciales de los músculos de la espalda, de los superiores del cuello y de los masticadores (trismus).

Friedberger y Fröhner han observado contracciones de los músculos abdominales acompañadas de dolor, que en las hembras simulan los de parto.

El síntoma hemoglobinuria se observa en todos los casos graves; puede faltar en las formas benignas, y los citados autores alemanes dicen—7.<sup>a</sup> edición de su tratado de Patología y Terapéutica de los animales—que la hemoglobinemia no es síntoma patognomónico de la enfermedad; puede acaecer, como se desprende de la patogenia de este mal, confirmada por numerosas observaciones, que en la orina falta por completo la hemoglobina.

Cuando la orina contiene hemoglobina y metahemoglobina, se manifiesta de color rojo oscuro, rojo rubí o de color negro, por efecto de la hemoglobina que contiene (examen espectroscópico), y si coexiste con nefritis, que a veces se presenta, contiene mucha albúmina.

Al examen microscópico se encuentran cilindros de hemoglobina, leucocitos y numerosos epitelios renales descamados. La orina, en otros casos, aunque no siempre, contiene grandes cantidades de urea y otras materias extractivas, mientras es pobre en ácido hipúrico.

Generalmente al empezar la enfermedad no se observa fiebre, y esto no es raro aun en casos muy graves; en 25 casos observados por Fröhner, 20 de ellos eran sin elevación térmica; por el contrario, en 16 casos, la frecuencia del pulso superaba las 60 pulsaciones, no siendo raro que éstas se elevaran a 80-90 por minuto, siendo éste duro y acelerado.

Las mucosas visibles están de ordinario muy ecorchadas y de un color sucio (señal de disolución de la sangre). La temperatura del cuerpo está muy distribuida con desigualdad. A consecuencia del continuo decubito costal se presentan heridas (heridas por decubito) en las partes salientes del tronco y de la cabeza, seguidas de infección séptica.

En el aparato digestivo se observa en muchos casos disminución del peristaltismo, coincidiendo con esto la retención de orina en la vejiga; el apetito suele ser normal, no apreciándose adelgazamiento.

La psique está completamente normal, sólo se altera, cuando se complica esta enfermedad con nefritis septicémica o uremia.

**MARCHA Y DURACIÓN.**—Esta enfermedad suele ser agudísima y morir los animales en pocas horas, aunque en algunos casos se hace abortar la enfermedad en poco tiempo; si pasados 2-3 días no hay mejoría, se puede pronosticar la muerte. Las estadísticas de esta enfermedad acusan una mortandad del 50-70 %.

**ANATOMÍA PATOLÓGICA.**—Las lesiones principales encontradas en los caballos muertos de esta enfermedad se encuentran en los músculos y en la sangre.

**1.<sup>a</sup> La alteración muscular, localizada de preferencia en el psoas y cuad-**

dríceps femoral, consiste microscópicamente en una tumefacción edematosas y en una coloración más clara, pálida, a veces, parecida a la carne de pescado y macroscópicamente por enturbiamiento granular albuminoide, degeneración grasa hialina y cérea y pérdida del estriamiento transversal.

No todos los músculos son atacados con igual intensidad. Siedangrotzky encontró los músculos degenerados y descoloridos por este orden: en primer término los músculos lumbares, el pequeño aductor, la parte posterior de los grandes adductores del muslo, el espinoso y los pectorales; en segundo término el cuadriceps femoral, y, en tercer término, la parte anterior del aductor del muslo, los abductores, glúteos y gran dorsal.

2º La alteración principal de la sangre consiste en pérdida del color normal, que adquiere una coloración parecida al alquitrán o laca; en algunos casos se coagula difícilmente o no se coagula.

La sangre extraída del animal vivo al coagularse deja una serosidad roja (contiene hemoglobina), en algunos casos puede faltar este dato por haberse eliminado ya la hemoglobina.

La sangre en otros enfermos, según la experiencia de Siedangrotzky y de Hofmeister, es rica en urea y substancias extractivas, producto del aumento de recambio de los músculos. En fin, sucede, a veces, que el examen microscópico demuestra enorme cantidad hematoxilina.

Las alteraciones secundarias consisten en tumefacción del bazo, hígado, médula ósea roja, infarto hemoglobínico del riñón, nefritis aguda, hemorragias en algunos órganos internos y septicemias producidas por las heridas de descubito.

TRATAMIENTO.—El punto más importante del tratamiento es evitar la enfermedad, no teniendo a los animales en reposo largo tiempo, y, cuando no se puede prescindir de la holganza, suprimir la ración de producción y sólo administrar la ración de sostenimiento o conservación; debiendo, a la vez, tener a los animales en una caballeriza bien ventilada y moderadamente caliente, 12°-14° centígrados.

Una vez presentada la enfermedad, se impone el reposo absoluto y sostener al enfermo en un aparato de contención con el fin de evitar se produzcan las heridas por descubito.

La sangría está indicada cuando las mucosas estén cianóticas y cuando hay disnea y actividad exagerada del corazón. Brusasco y Tabuso, prefieren sangrías de 3-4 litros, repetidas dos o tres veces, seguidas de inyección de suero fisiológico (lavado de la sangre). Lucet, por el contrario, cree perjudicial este procedimiento.

Si la paresia de la vejiga origina retención de orina, se practicará la compresión de este órgano a través del recto o se practicará el cateterismo vesical. La pilocarpina en inyecciones da magníficos resultados para combatir este accidente.

Para favorecer la eliminación de la hemoglobina por el riñón se procurará que los enfermos beban mucha agua; se estimulará la actividad cutánea con fricciones secas o con alcohol alcanforado, trementina, etc., y el peristaltismo intestinal con la arecolina, la pilocarpina, sola o asociada a la eserina, y los purgantes.

El Veterinario Militar español Sr. Vidal aconseja la teobromina, y, desde luego, todos los diuréticos son útiles.

La parálisis muscular se combatirá con la electricidad galvánica o faradica, veratrina 0,03 gramos, cafeína 2-5 gramos y el masaje. E. Robin ensalza las inyecciones de aire en el tejido celular de la espalda. Antes que este autor, Brunschwig preconizó las inyecciones de aire antiséptico, haciéndole pasar por un frasco que contenga:

Esencia de trementina.....	4 partes.
id. de tomillo.....	2 .
Creosota.....	
Éter yodofórmico al 1 por 10.....	
Timol.....	1
Alcanfor.....	

Lucec emplea la nuez de kola en infusión para regularizar las contracciones del corazón y favorecer la diuresis. La alimentación consistirá en agua con harina, heno, zanahorias, etc.; pero procurando evitar los forrajes muy nutritivos.

En la convalecencia, paseos higiénicos.

### Trabajos traducidos

#### FACTORES ACCESORIOS DEL CRECIMIENTO Y DEL EQUILIBRIO VITAMINAS; AUXIMONAS

En las páginas siguientes intentamos dar un resumen de una cuestión que llama desde hace algunos años la atención de los fisiólogos, de los agrónomos y de los médicos: el problema de las vitaminas.

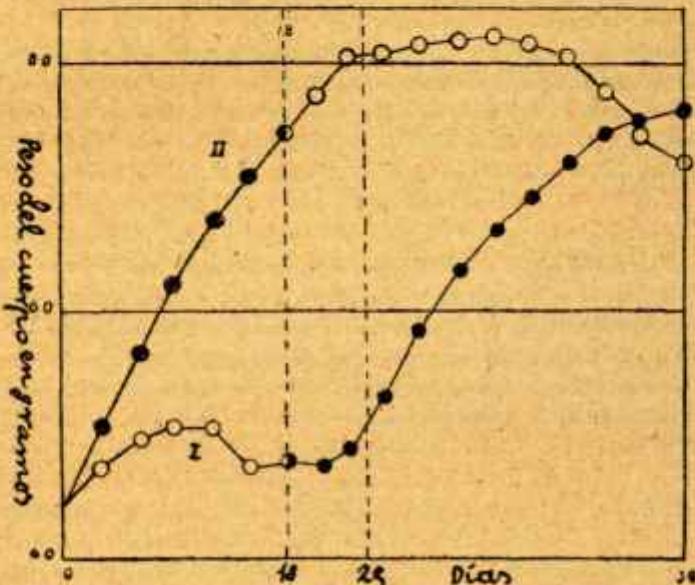
No buscaremos ni ser completos ni respetar demasiado el orden cronológico en que se han adquirido los hechos. Nos esforzaremos más bien en mostrar, cómo unas buenas observaciones sobre la patogenia del beriberi, que se presentan en todas las Memorias, han hecho surgir poco a poco un problema cautivador de Fisiología general, susceptible de interesar a todos los biólogos.

Se creía, muy recientemente aún, que dando a los vertebrados superiores agua, sales, albuminoides, hidrocarbonados y grasas en cantidad suficiente, se aseguraban el crecimiento del joven y el equilibrio del adulto. Hoy sabemos que la concepción puramente cuantitativa, energética, de la necesidad alimenticia es muy simplista. Podemos afirmar, que los mamíferos y las aves deben encontrar en todo momento, en su régimen, substancias que no parecen pertenecer a ninguna de las grandes clases de alimentos enumerados más arriba, y de las cuales parecen incapaces de hacer la síntesis. A estas substancias, cuya constitución química no está aún establecida y cuya supresión o influencia cuantitativa en el régimen entrañan la emaciación, la detención del crecimiento y la muerte, se les ha dado el nombre desacertado, pero consagrado por el uso, de *vitaminas*. Recordemos en algunas palabras a qué tipo de experiencias se debe que fueran evidenciados.

Las investigaciones de Eykman (1897) plantearon el problema de una manera esquemática. Alimentaba aves—gallinas, palomas, ánades—con arroz bruto, y estos animales seguían con buena salud; pero si se había sometido el arroz a la operación del «helado», que le quita la película argentina que rodea al grano, los animales padecían bien pronto

una forma nerviosa del beriberi, la polineuritis experimental de Eijkman (*polyneuritis galinorum*). Con relación al valor alimenticio del grano, el del salvado de arroz es bien poca cosa; basta, sin embargo, añadirle al arroz helado de que procede, para ver que desaparece la polineuritis y las aves recobran rápidamente una perfecta salud. Por un azar fortuito, que da desde el principio a estas experiencias un carácter crucial, se encuentra que en el arroz están localizadas las vitaminas en las películas externas del grano.

W. Stepp (1909), alimentando ratones con pan, los conserva con buena salud; pero si este pan ha sufrido una extracción alcohólica previa, los animales mueren a despecho de una adición a su régimen de substancias que se suponen idénticas a las que quitó el alco-



Curvas I y II (Hopkins, 1912).

La curva inferior (I) hasta el décimo-octavo día representa el promedio de las variaciones de peso de 8 ratas alimentadas con el régimen sintético A. La curva superior (II) corresponde a otras 8 ratas con el mismo régimen, pero con adición de 3 c. c. de leche por individuo y por reinténcuatro horas. Al décimo-octavo día se invirtieron los regímenes de los dos lotes de ratas.

Experiencia en diez y seis ratas del mismo origen, de la misma edad y del mismo peso inicial.

hol: grasas neutras, lecitina, colesterina, crebrosidos, etc. Si se le añade al pan su propio extracto alcohólico, los ratones viven normalmente. La extracción practicada en el pan le desembaraza, según sabemos hoy, no de un lipoide indispensable a la vida, como creyó Stepp, sino de las vitaminas que contiene.

Un tercer tipo de experiencias demuestra la existencia de estas substancias. Si a un régimen alimenticio que sea apropiado al entretenimiento de una especie animal determinada, le sometemos a una temperatura de 120° en el autoclave, conserva todo su valor alimenticio desde el punto de vista energético. Los individuos que se alimentan de él no tardan, sin embargo, en manifestar todos los signos de una «avitaminoosis» caracterizada. Las vitaminas no han sido quitadas aquí ni por un procedimiento mecánico ni por un disolvente: son destruidas *in situ* (Gryns, 1901; Holst y Fröhlich; Weill y Mouriquand).

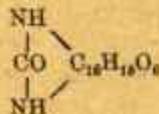
Estos hechos eran suficientemente sugestivos para incitar a los investigadores: 1.<sup>o</sup>, en el orden fisiológico, a estudiar el papel exacto de las vitaminas en el metabolismo; 2.<sup>o</sup>, en el orden bioquímico, a aislar estas substancias de los alimentos que las contenían, a fin de determinar si es posible la constitución. La Memoria fundamental de Hopkins (1912) abre la vía a estos ensayos y de una manera muy elegante. Ratas jóvenes del mismo origen se dividían en dos lotes, el primero de los cuales recibía la ración siguiente:

RÉGIMEN A.—Caseína (Hammarsten), extraída por el alcohol, 22 por 100; almidón, 42; sacarosa, 21; manteca de cerdo sin sal, 12,4; sales, 2,6.

El segundo lote recibió la misma ración (*régimen A*); pero con la adición de 3 c. c. de leche, hervida o no, por individuo y por veinticuatro horas. Tal cantidad de leche da un extracto seco que no representa más que el 4 por 100 de la cantidad total del alimento ingerido. El efecto de esta adición de leche, energéticamente mínima, es considerable: asegura a las jóvenes ratas un crecimiento normal, según atestiguan las curvas I y II.

El régimen A ocasiona rápidamente una detención muy manifiesta del desarrollo. *La adición del suero de leche o de un extracto de levadura de cerveza* producen el mismo efecto en el crecimiento que la leche entera fresca o hervida. Estas comprobaciones fueron para Hopkins la ocasión de interesantes observaciones fisiológicas que pasaremos en silencio para no fijarnos más que en una de las conclusiones de su trabajo. «Lo que falta a la ración de alimentos purificados—escribía—es quizás uno o varios complejos orgánicos que el animal es incapaz de sintetizar. *Pero la cantidad de estos complejos, que parece suficiente para asegurar el crecimiento, es tan pequeña que parece muy verosímil una acción catalítica o estimulante.*» En este trabajo estaban indicadas de un golpe todas las vías en las que había de desarrollarse la cuestión de las vitaminas: necesidad absoluta de estas substancias para el crecimiento o el equilibrio; presencia en la leche fresca o calentada a 100°; dificultad de eliminarlas de ciertos alimentos que parecen, no obstante, *a priori*, fáciles de purificar como la lactosa, todo se encontraba en germen en este hermoso trabajo.

Los conocimientos adquiridos sobre la constitución química y las propiedades de las vitaminas fueron muy deficientes hasta 1911. Gracias a los trabajos de Gryns, Eykman, Fraser y Stanton, Teruuchi, etc., se supo poco a poco que las substancias curativas del beriberi eran solubles en el agua, en el alcohol y en el alcohol clorhidrico; que eran destruidas por un calentamiento prolongado al autoclave; que se las encontraba, además de en el salvado de arroz, en otros granos (*phaseolus lunatus*) y que la levadura de cerveza estaba ricamente provista de ellas (Thompson y Simpson, 1912). Entonces fué cuando apareció el trabajo de Casimiro Funk (1912) en el que se describía como especie química una substancia curativa del beriberi, extraída del salvado de arroz, la «vitamina», que respondía, según él, a la fórmula:



La existencia de esta substancia como especie química no fué confirmada después; pero Funk había evidentemente aislado del extracto alcohólico de salvado de arroz o de levadura de cerveza (por precipitación, con  $\text{NO}_3^- \text{Ag}$  en medio barítico, de la fracción fosfatúngstica) una substancia que, a pequeña dosis, detenía los accidentes polineuríticos provocados en el palomo por un régimen alimenticio únicamente compuesto de arroz helado.

Grosseramente esquematizado, tal era el estado de nuestros conocimientos sobre las

vitaminas hace 5 o 6 años. Antes de exponer aquí los progresos hechos desde esa fecha en el estudio de esta difícil cuestión, nos parece indispensable recordar algunas nociones fisiológicas, necesarias para situarla exactamente en el conjunto de las investigaciones modernas sobre el metabolismo, que lo son conexas.

**CONCEPCIÓN ACTUAL DE LAS NECESIDADES ALIMENTICIAS CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS EN EL CRECIMIENTO Y EL EQUILIBRIO**

Si es cierto que las vitaminas son, como acabamos de ver, *factores accesorios* de la nutrición, parece evidente que su estudio no podrá ser fructuosamente hecho más que en animales en cuya alimentación estén presentes los *factores esenciales*, porque así estarán íntegramente cubiertas las necesidades alimenticias cuantitativas y cualitativas. Esta condición experimental es más difícil de realizar de lo que pudiera creerse a primera vista. Si las necesidades energéticas totales están en general cubiertas, es necesario que los experimentadores tengan siempre cuidado de asegurar las *necesidades cualitativas*. ¿Cuáles son, pues, estas necesidades y cómo se satisfacen? ¿Cuál es su importancia y su significación? Como los datos que permiten responder a estas cuestiones son de adquisición muy reciente, nos vemos en la obligación de dar un resumen de ellos.

*a) ALIMENTOS TERNARIOS.* — *La importancia relativa de los factores «calidad» y «cantidad» es muy diferente para cada una de las tres grandes categorías de alimentos.* Con los alimentos ternarios, azúcares o grasas, el experimentador goza de la más amplia libertad en la elección de los materiales propios para el establecimiento de un régimen; para los hidrocarbonados: exosas, exobiosas, polisacáridos, etc.; para las grasas: glicéridos de los más variados ácidos grasos (saturados, no saturados, hidroxilados) o éteres de otros alcoholes que la glicerina (oleato, estearato de etilo, etc.). Respetando las leyes de la isodinamia, se substituirá siempre sin dificultades una cantidad dada de grasas alimenticias por una cantidad energéticamente equivalente de hidratos de carbono. En todos estos regímenes se harán siempre con igual éxito la digestión, la reabsorción, la utilización o el almacenamiento en reserva. Pero estos caracteres de banalidad no parecen pertenecer esencialmente más que a los alimentos ternarios; otra cosa ocurre con los minerales y azoados, para los cuales las necesidades cualitativas son tan imperiosas en el animal como las necesidades cuantitativas.

*b) ALIMENTOS MINERALES.* — Los sueros artificiales que contienen proporciones óptimas de electrolitos (Ringer, Locke, Tyrode, etc.) nos permiten hoy asegurar el funcionamiento de órganos tan delicados como el nervio, el músculo y el corazón cuando están separados del cuerpo. Por otra parte, tenemos excelentes fórmulas de raciones minerales sintéticas, gracias a las cuales podemos realizar el cultivo de las bacterias, de las levaduras y de las fanerógamas en medios químicamente definidos. Pero, por otra parte, sólo desde hace poco tiempo estamos en condiciones de establecer regímenes artificiales que contengan en proporciones adecuadas todos los elementos minerales compatibles con el equilibrio o el crecimiento de los vertebrados superiores y especialmente de los mamíferos.

Se encontrarán en el Cuadro I (página 631) dos tipos de fórmulas que se muestran adaptados al crecimiento y al equilibrio de estos animales, cuando sus constituyentes entran en un 3 o un 5 por 100 en un régimen que no contiene otros alimentos minerales. Estas fórmulas no tienen nada de definitivo; la experiencia las modifica todos los días. Dos principios deben presidir siempre a su establecimiento: 1.º Todos los elementos minerales esenciales al organismo deben estar presentes en estas mezclas. 2.º Los diferentes iones constituyentes deben estar en ellas en un equilibrio determinado. Estas dos condicio-

nos están lejos de realizarse siempre en los alimentos naturales, especialmente en el régimen granívoro estricto. La inobservación de estas necesidades cualitativas produce trastornos del crecimiento y del equilibrio, que en ciertas experiencias mal concebidas interfieren con la sintomatología propia de las avitaminosis.

**c ALIMENTOS AZOADOS.**—Para los alimentos azoados, como para los alimentos minerales, las necesidades del animal son tan imperiosas desde el punto de vista cualitativo como desde el punto de vista cuantitativo. Resulta claramente de las investigaciones modernas hechas sobre este punto que, en el equilibrio como en el crecimiento, la necesidad mínima de azoe se reduce esencialmente a una necesidad cuantitativa de ciertos aminoácidos cualitativamente indispensables. Un gramo de azoe del cuerpo no es, pues, reemplazable, peso por peso, por un gramo de azoe tomado a una albúmina cualquiera de igual asimilación. La eficacia de una albúmina alimenticia, en el equilibrio como en el crecimiento, puede ser total, relativa o nula. Esta eficacia está en relación directa con la ausencia o con la presencia de ciertos aminoácidos que constituyen la molécula así como también con el porcentaje en que entran en ella. Estos hechos aparecen tanto más claramente: 1.<sup>o</sup> cuando uno se coloca en las condiciones en que la fijación de azoe es máxima (caso del crecimiento); 2.<sup>o</sup> cuando uno se dirige a tipos de albuminoides más variados (caso de las proteínas vegetales.)

Mientras que los mamíferos pueden pasarse totalmente sin ciertos ácidos aminados, como la glicocola, la alamina y la tirosina, de las cuales realizan fácilmente la síntesis a partir de otros aminoácidos o de los hidratos de carbono, todo ocurre como si fuesen incapaces de hacer lo mismo con el triptófano, la lisina, la arginina y la histidina. En todo momento deberá encontrar el animal estos aminoácidos en cantidades determinadas en su ración, bajo forma de albuminoides. Es por la sistematización de estos resultados experimentales como Osborne y Mendel parecen haber sido conducidos a representarse la ineluctable necesidad de albuminoides alimenticios de los mamíferos bajo una forma bastante nueva en su aspecto esquemático. Aludimos a su «Law of minimum», que recientemente hemos expresado como sigue: «La cantidad necesaria y suficiente de una albúmina dada que debe figurar en la ración de un animal para permitirle el crecimiento o el equilibrio está determinada por el porcentaje por el cual tal ácido aminado indispensable entra en la composición de esta albúmina».

Por esta exposición sucinta, el lector juzgará de la dificultad que presenta el establecimiento de un régimen racional que reuna todos los factores esenciales de la nutrición. La inobservancia de estos factores retira todo valor científico a muchas experiencias hechas sobre las vitaminas. Ya hemos dicho que los trastornos que engendra un régimen cualitativamente insuficiente vienen en estos casos a interferir con los que provocan las avitaminosis, y la sintomatología propia de estas afecciones se encuentra así enmascarada o recargada inútilmente. Pocas investigaciones confirman mejor las palabras de Claudio Bernard que las hechas con las vitaminas: a saber, que es más fácil hacer malas experiencias que reconocer las que son buenas, es decir, comparables.

## Cuadro 1.

Tipos de raciones minerales para el establecimiento de un régimen sintético en los mamíferos.

FÓRMULA DE MC. COLLEUM Y DAVIS		FÓRMULA DE OSBORNE Y L. B. MENDEL (1917).		
NaCl	0,173 gr.	CaCO <sub>3</sub>	184,8 gr.	Ac. cltrico + H <sub>2</sub> O
MgSO <sup>4</sup> anhídrico	0,266	MgCO <sub>3</sub>	24,2	Citr. de Fea 11 H <sub>2</sub> O
(PO <sub>4</sub> NaH <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O)	0,347	Na <sup>3</sup> CO <sub>3</sub>	34,2	KL
PO <sup>4</sup> CaH <sub>4</sub> + HPO <sub>4</sub>	0,540	K <sup>2</sup> CO <sub>3</sub>	141,3	MnSO <sup>4</sup>
Lactato de Ca a 5H <sub>2</sub> O	1,300	PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	103,2	NaF
Lactato de Fe	0,118	HCl	59,4	K <sup>2</sup> Al <sup>2</sup> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
		H <sub>2</sub> SO <sup>4</sup>	9,2	

Estos tipos de mezclas salinas no constituyen nunca más del 3 al 5 por 100 de la ración sintética.

VITAMINAS O FACTORES ACCESORIOS DEL CRECIMIENTO Y DEL EQUILIBRIO,  
SEGÚN MC COLLUM Y DAVIS

La mayoría de los autores que estudian actualmente el problema de las vitaminas tiende a acogerse a la terminología propuesta en 1915 por Mc Collum y Davis para definir y catalogar provisionalmente las vitaminas, para las cuales proponen estos autores la denominación más feliz de *factores accesorios del crecimiento y del equilibrio*. Esta terminología, que simplifica mucho el discurso, nos parece ventajoso conservarla, en espera de la identificación química. «Las experiencias relatadas más arriba—escribieron Mc Collum y Davis en 1915—nos obligan a admitir que hay dos categorías de substancias, de naturaleza aún desconocida, necesarias para el metabolismo normal durante el crecimiento. La una es soluble en las grasas y acompaña a los cuerpos grasos en el curso de las operaciones efectuadas para aislarlos de ciertas substancias alimenticias. La otra es soluble en el agua y parece insoluble en las grasas. Más adelante demostraremos que el factor accesorio soluble en el agua es también soluble en el alcohol. Esta última substancia existe en la leche.» Estos autores propusieron llamar *factor A* a la substancia soluble en las grasas y *factor B* a la que se disuelve a la vez en el agua y en el alcohol.

1.º *El factor B soluble en el agua (Water-soluble B)*

Este factor es el primero cuya necesidad ha sido claramente puesta en evidencia. Anteriormente a las experiencias de C. Funk sobre la polineuritis, ya hemos visto que, en las investigaciones de Hopkins sobre el crecimiento de las ratas (1912), se ejercía una acción claramente favorecedora, sea por un poco de leche o sea por una pequeña cantidad de extractos de levadura o de ciertos tejidos. El crecimiento normal del joven, el equilibrio de peso del adulto, la reproducción y la cría perfecta de las camadas (1) los realizaron Mc Collum y Davis en 1916 con una ración que contenía: 1., materias proteicas aproximadamente puras; 2., lactosa; 3., mantequilla; 4., una mezcla artificial de sales minerales. Reservando desde luego su opinión en cuanto al papel jugado por la mantequilla en este régimen.

(1) Estos dos últimos resultados constituyen elementos cruciales para juzgar el valor de un régimen.

gimen, pensaron que una «vitamina», un factor accesorio de la nutrición, era aportado por la lactosa, y que al empleo de este azúcar debía referirse el éxito de las experiencias. Las muestras de lactosa utilizadas sólo contenían, no obstante, de 0,02 a 0,084 por 100 de azúcar. Mostraron bien pronto que las lactosas cristalizadas llamadas «puras» de Merck o de Kahlbaum contenían bastante de esta vitamina para hacer posible el crecimiento y el equilibrio cuando se añadía al régimen siguiente: arroz helado, caseina purificada, manteca y sales minerales.

*Sin adición de lactosa, esta ración es absolutamente incapaz de prevenir una caquexia rápida y fatal en las ratas que se alimentan con ella. Si en un régimen que tenga la composición siguiente:*

Caseina.....	18 por 100	Manteca.....	5 por 100
Lactosa.....	20 —	Agar.....	2 —
Dextrina.....	56,8 —	Sales.....	8,7 —

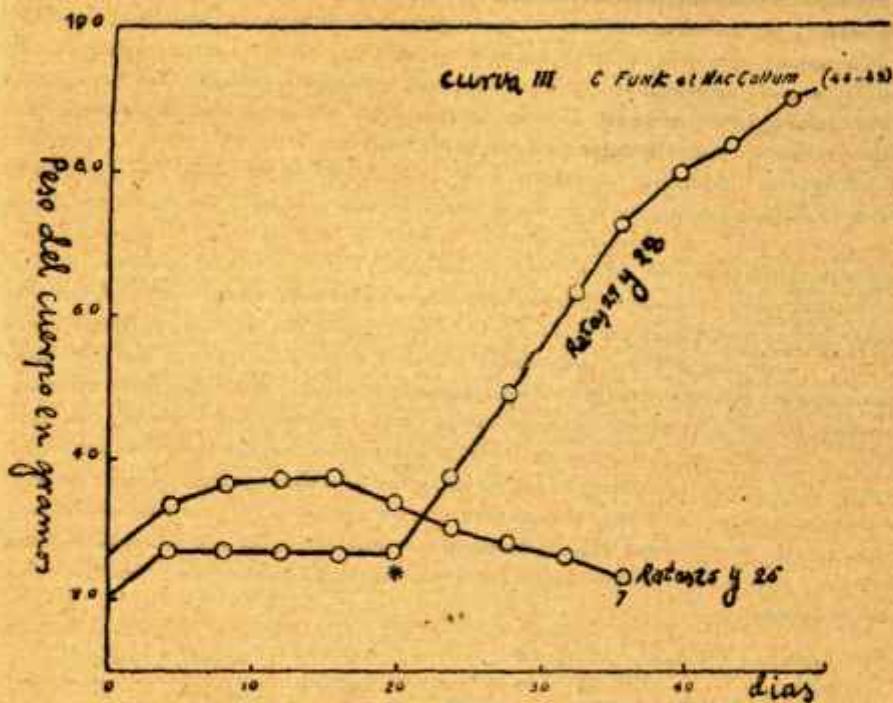
se reemplaza el 20 por 100 de lactosa por dextrina, el crecimiento resulta imposible. Una última comprobación reforzó aún lo bien fundado de estos resultados: las diferentes muestras de lactosa cristalizada que se emplearon no eran igualmente eficaces. McCollum y Davis demostraron bien pronto que el factor accesorio cuya existencia acababan de revelar, no estaba sólo presente en la lactosa o en la leche. En el curso de las investigaciones hechas para establecer que al arroz, alimento insuficiente, se le podía añadir un suplemento, encontraron el factor B en el embrión de trigo, y comprobaron que era a la vez soluble en el alcohol y en el agua, y que no lo destruía una ebullición, aunque fuese prolongada. Si se hace un extracto acuoso de embriones de trigo, al que se desembaraza de las proteínas por ebullición, después de que se dosifica el azúcar en la cantidad de este extracto que necesariamente debe añadirse al régimen para permitir el crecimiento, se ve que este azúcar no constituye el 10 por 100 del azúcar total de la ración. En otras experiencias, cantidades de extracto alcohólico de embriones de trigo que no contenían más que 0 gr. 6 de materia seca y 0 gr. 0,085 de azúcar (o sea el 0,33 por 100 del azúcar total del régimen), bastaron para asegurar un crecimiento normal. En fin, el extracto acuoso de yema de huevo da también por ebullición un líquido activo que contiene notables cantidades del factor B.

La presencia del factor B, vitamina de crecimiento, en la levadura de cerveza, resulta muy claramente de las recientes investigaciones de C. Funk y Macallum (1915; 1916), que aportan una confirmación a las observaciones iniciales de Hopkins relatadas más atrás. Las ratas jóvenes son sometidas a uno de los cuatro regímenes siguientes:

Alimentos.	Porcentaje en la ración.			
	I.	II.	III.	IV.
Caseina purificada.....	22 %	22 %	22 %	22 %
Azúcar.....	10	10	10	10
Almidón.....	33	33	31	27
Manteca.....	30	0	30	30
ordinaria.....	30	0	30	30
purificada.....	0	30	0	0
Agar.....	2	2	2	2
Mezcla salina sintética.....	3	3	3	3
Levadura seca.....	0	0	2	6

Los resultados de estas experiencias son claramente expresados por representaciones gráficas, como, por ejemplo, la curva III.

El régimen: caseina purificada, azúcar, almidón, sales y agar constituye un buen tipo de régimen sin vitaminas, en la cual la manteca, según veremos más adelante, no aporta más que un factor accesorio del crecimiento: el factor A (fat-soluble A), que no existe en las grasas de la levadura (Osborne y Mendel, 1917). La levadura de cerveza aporta aquí el factor B o vitamina del beriberi de C. Funk. Con el régimen I las ratas mueren al trigésimo sexto día, mientras que instituyendo el vigésimo día el régimen IV, que sólo difiere del anterior por la presencia del 6 % de levadura seca, vuelve a empezar bruscamente el crecimiento para efectuarse normalmente. En la experiencia figuran, por otra



Curva III (C. Funk y A. B. Macallum, 1915-1916).

Con el régimen I las ratas 25 y 26 mueren al trigésimo-sexto día. A partir del signo \*, las ratas 27 y 28 pasan del régimen I al régimen IV. El efecto de la adición de levadura seca es admirable.

parte, ratas testigos que, pasando, por el contrario, del régimen IV al régimen II adelgazan rápidamente y mueren.

IDENTIDAD DE LA «VITAMINA» DE C. FUNK Y DEL «WATER-SOLUBLE B» DE Mc COLLUM Y DAVIS.—La presencia simultánea en la levadura de cerveza de la vitamina curativa de la polineuritis y del beriberi (Thompson y Simpson; C. Funk) y de un factor accesorio del crecimiento plantea inevitablemente la cuestión de la unidad o de la dualidad de estas substancias. Todos los experimentadores parecen estar hoy de acuerdo para admitir que se trata verosimilmente de un mismo compuesto (Mc Collum y Kennedy, 1916; J. C. Drummond, 1917; Osborne y Mendel, 1917). La demostración de esta identidad—puesto que no se trata aún de compuestos químicos definidos—demanda dos categorías de pruebas: 1.º pruebas de orden químico, en la medida en que nos lo permiten nuestros

conocimientos actuales; 2.º pruebas de orden fisiológico: la falta de la vitamina de Funk o del factor B en el régimen debe conducir a una sintomatología idéntica; los trastornos observados en las diferentes especies animales deben ceder a la administración de los mismos extractos o fracciones de extractos.

Durante mucho tiempo se ha estado embarazado por el hecho de que en el ave el régimen exclusivo de arroz helado determina rápidamente una polineuritis fatal que domina la escena mientras que en la rata este alimento deficiente provoca la disminución de peso, la emaciación, la inapetencia y la muerte. La falta de una misma substancia en el metabolismo de los vertebrados, cuyos cambios materiales tanto se parecen en diversos puntos, produciría manifestaciones patológicas que difieren tan profundamente? Las investigaciones recientes de Mc Collum y Simmonds han resuelto esta aparente dificultad. La absoluta necesidad en que uno se encuentra de tener presentes las necesidades alimenticias cualitativas en este tipo de experiencias, a cuya necesidad ya aludimos precedentemente, va a manifestarse aquí con toda claridad.

Un régimen únicamente compuesto de arroz helado ¿no es deficiente más que en el factor B? Evidentemente, no. Los granos, *desembarazados a la vez de las partes periféricas y del embrión* por el helado, no contienen el factor B en las reservas amiláceas que la operación ha conservado, pero tampoco contienen el factor A de que hablaremos más adelante. Se trata, pues, de una avitaminosis total. Como todos los granos, el arroz es, por otra parte, incapaz de subvenir por sí solo: 1.º a las necesidades cualitativas o cuantitativas de alimentos minerales; 2.º a las necesidades cualitativas de azoe, porque sus albúminas constituyentes son en ciertos puntos deficientes, a despecho de su excelente valor alimenticio. Habrá, en resumen, *carencias múltiples* con el empleo de tal régimen, y los trastornos que de ello resultan se asocian de tal suerte en las ratas, que *estos animales mueren siempre antes de que la polineuritis haya tenido tiempo de declararse*. Para que esta afección se manifieste es preciso dejarla tiempo para que se establezca, y para esto es necesario asegurar a las ratas jóvenes una alimentación que satisfaga todas sus necesidades cuantitativas y cualitativas, *faltando solamente el factor B*. Estas condiciones se realizan con la mezcla siguiente:

Caseina purificada.	18	por 100	Dextrina.....	71,3	por 100
Sales.....	3,7	—	Manteca.....	5	—
Agar.....	2,0	—			

Al cabo de 35 o 40 días de este régimen, todas las ratas jóvenes han cesado de crecer y comienzan a presentar signos muy claros de parálisis; 15 días más tarde su estado paralítico es de tal manera característico que se puede emprender en ellas el ensayo de todo producto que se suponga contiene la «vitamina» de Funk o factor B. Se puede, pues, considerar como dada la prueba biológica de la identidad de estas dos substancias.

Las pruebas de orden químico—todavía muy insuficientes—han sido aportadas por C. Funk y A. B. Macallum. En experiencias del tipo de las que esquematiza la curva III, han mostrado que la vitamina curativa del beriberi obtenida por fraccionamiento del hidrolisato de levadura (1) que se muestra tan activo para la polineuritis de las aves provoca también una mejora rápida en las ratas jóvenes sometidas a un régimen sintético desprovisto del factor B.

Este conjunto de hechos no nos autoriza, pues, a admitir que existen en la levadura

(1) Fracción argéntica del precipitado tiosfotungstico (grupo de la histidina).

de mantequilla varios tipos de vitaminas, sino más bien una substancia única cuya supresión en el régimen puede manifestarse más o menos rápidamente, con una sintomatología que no es fundamentalmente distinta en los diversos grupos de vertebrados superiores, pero variable según las cualidades de la ración alimenticia.

**DISTRIBUCIÓN DEL WATER SOLUBLE B EN LOS DIVERSOS ALIMENTOS. CARÁCTERES FÍSICOS Y QUÍMICOS.**—El factor B está extendido en todos los alimentos de origen vegetal o animal, lo que hace difícil su eliminación de las raciones sintéticas a instituir con un objeto experimental. Como hemos visto, existe en la leche, y sigue también a la caseína en sus primeras precipitaciones como a la lactosa en sus primeras cristalizaciones; se le encuentra también en el suero de la leche o en el «protein free milk» de los autores americanos. Osborne y Mendel (1917) han practicado recientemente amplias investigaciones sobre su distribución. Además de la leche y de la yema de huevo, todos los elementos glandulares: hígado, riñón y páncreas, están dotados de él y esto en proporciones más considerables que el músculo. Entre los alimentos vegetales, señalan el factor B en todos granos, y cuando ellos constituyen del 15 al 20 % de la ración, es inútil suministrar a los animales esta vitamina. El trigo y la judía, especialmente estudiados, se han mostrado ricos en factor B; y, hecho importante de notar, se encuentra en ellos localizado, como en todos los otros granos, en la cutícula o en el embrión, *allí donde se encuentran elementos celulares*, mientras que las reservas amiláceas no lo contienen. Por lo que se refiere a los vegetales inferiores, sabemos que la levadura contiene cantidades considerables de él; su presencia en los cuerpos microbianos se estudiará más adelante.

**Solubilidad.**—El factor B es soluble a la vez en el agua y en el alcohol. Tratando embriones de trigo por el agua hirviendo o por el alcohol, se le extrae fácilmente; tratando otra vez por el agua caliente el extracto alcohólico, se le obtiene desembarazado de substancias proteicas y de grasas. Si se tratan directamente los granos por otro disolvente que no sea el alcohol, no pasa en solución. Pero, en desquite, si se trata el extracto alcohólico por la bencina, la mayor parte del factor B se disuelve en ella, lo que no se produce ni con el éter ni con la acetona. No se trata evidentemente aquí más que de fenómenos de solubilidad reciproca, que no tienen de por sí valor propio y sólo ofrecen a la hora actual una utilidad práctica como método de aislamiento.

**Carácteres químicos.**—El factor B resiste a la hidrólisis por los ácidos clorhídrico o sulfúrico al 20 por 100 (Funk, Cooper, etc.) de igual manera que al ácido nítrico. Por el contrario, se destruye con facilidad, sobre todo en caliente, en presencia de los álcalis. Esta resistencia a la acción de los ácidos permite a Funk sus primeras tentativas de aislamiento, ya relatadas más atrás. Seidell y R. Williams han empleado otros métodos, utilizando, por ejemplo, la facilidad con que esta vitamina es adsorbida (1) por ciertas substancias, como la tierra de batanero o ciertas formas de alúmina precipitada (*alumina cream*) cuando se las agita con jugo de levadura antolizada. La destrucción de esta combinación de adsorción se hace en seguida, con ayuda del alcohol sodado, en las condiciones precisadas por estos autores. Las tentativas que han hecho para identificar el factor B o vitamina de Funk con un isómero de la adenina (6-aminopurina) no han sido confirmadas, y desde las investigaciones de este último autor es forzoso confesar que no ha progresado nada la cuestión. Un solo hecho cierto parece haberse encontrado por todos los experimentadores: los extractos o fracciones de extractos activos sobre la polineuritis dan siempre en medio

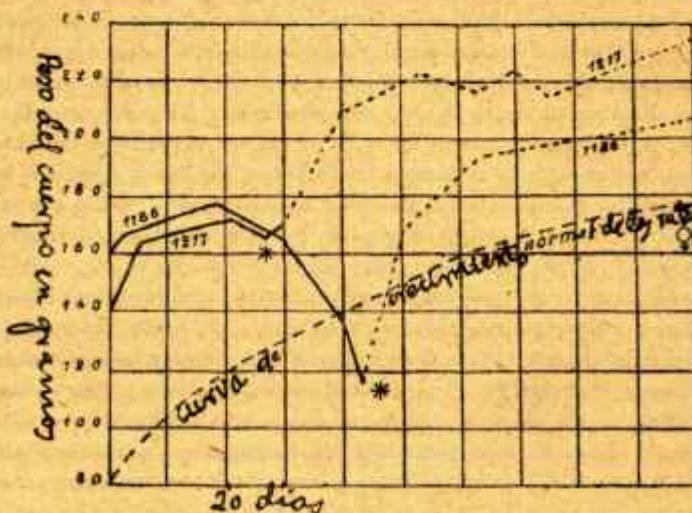
(1). Esta gran facilidad de adsorción debe hacer excluir la filtración en papel en el curso de las operaciones de aislamiento; solamente debería utilizarse la centrifugación.

alcalinizado por  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  una coloración azul intensa con los ácidos fosfomolibdico o fosfatungstico (reacción de Folin-Denis, 1912, de Folin-Macallum, 1913). La característica química del factor B constituirá una etapa de un interés considerable en el estudio de las vitaminas y proyectará la mayor claridad sobre los puntos oscuros de todo este capítulo nuevo de la Fisiología. Esta caracterización, tan deseable, está aún por hacer.

2.<sup>o</sup> *El factor A soluble en las grasas (fat-soluble A).*

La existencia del factor B o vitamina de Funk es hoy aceptada por todos; la del factor A (*fat-soluble accessory factor of growth* de Mac Collum y Davis), cuya evidenciación debemos a Osborne y Mendel (1913), no parece despertar ya dudas actualmente.

En el curso de sus experiencias sobre los ácidos aminados indispensables, Osborne y



Curva IV (Osborne y Mendel, *Journ. Biol. Chem.*, t. XVI, p. 435, 1913).

En los trazos negros, curvas de crecimiento de dos ratas hembras al régimen:

N.º 1.217 caseina.

N.º 1.186 zeina + lactalbúmina.

A partir del signo \* se ha substituido en cada ración 18 por 100 de manteca por 18 por 100 de mantequilla de cerdo. La acción del «fat soluble A» se ha dejado sentir inmediatamente.

Mendel reconocieron empíricamente la necesidad de añadir a los regímenes sintéticos empleados cierta cantidad de «protein-free milk» o suero de leche desalbuminado, que introducía en la ración el factor B, indispensable al éxito de las experiencias. Con el régimen siguiente: edestina, 18 por 100; almidón, 24 por 100; suero de leche desalbuminado, 28 por 100; mantequilla fresca de cerdo comercial, 30 por 100, no pudieron conservar nunca sus animales más de ochenta días. Pero sustituyendo los 30 por 100 de mantequilla fresca por una mezcla de: mantequilla fresca de cerdo, 12 por 100 + mantequilla, 18 por 100, *vieron que se aseguraban perfectamente el crecimiento y el equilibrio, aun durante períodos de observación de seiscientos veinte días*. La mantequilla aporta, pues, un factor indispensable, una «vitamina», que la mantequilla de cerdo no contiene, y cuya eficacia se revela claramente en curvas del tipo de la curva IV.

El descenso muy brusco del peso corporal en los animales sometidos a un régimen enteramente desgrasado (caseína, dextrina, lactosa, agar, sales); la ineffectua de una adición abundante de aceite de olivas a la ración para conjurar este adelgazamiento; la rápida elevación de peso provocada, al contrario, por ingestión de extracto etéreo de testículos de bacalao en cantidades mínimas, etc., son otros tantos hechos que resaltan claramente del simple examen de las curvas de Mc y Davis (1915). Por lo tanto, las primeras demostraciones de Osborne y Mendel han sido comprobadas y extendidas.

La existencia propia del factor A y su diferenciación con el factor B, deben ser también apoyadas aquí con pruebas fisiológicas y con pruebas químicas. Debemos ser tanto más exigentes para las primeras cuanto que las segundas no tienen actualmente un gran valor. Mc. Collum y sus colaboradores no habían llegado hasta muy recientemente a una descripción un poco explícita de los accidentes observados en la avitaminoisis por deficiencia del factor A.

**SINTOMATOLOGÍA DE LA AVITAMINOISIS POR FALTA DEL FACTOR A.**—La avitaminoisis A es más fácil de provocar experimentalmente que la avitaminoisis B; en efecto, cuando se desgrasan los constituyentes del régimen, el factor A sigue a los cuerpos grasos. Así, pues, si se da a ratas jóvenes un régimen enteramente desgrasado (caseína, dextrina, sales y agar), que no contenga otra grasa que, por ejemplo, la manteca fresca de cerdo autoclavada, se ve que estos animales aumentan de peso durante dos semanas y después adelgazan en seguida progresivamente y acaban por morir hacia los tres meses. El síntoma más característico de su avitaminoisis es la *xeroftalmia*. La enfermedad comienza por un edema de los párpados, después se deseca la conjuntiva, y, a veces, se ve producirse la opacidad de la córnea. Estos accidentes se complican de ordinario con lesiones mecánicas provocadas por el hecho de que los animales, como sufren comezones, se arañan enérgicamente; entonces es frecuente la ceguera. Esta forma de xeroftalmia es, según parece, bien conocida en patología humana; habría sido especialmente estudiada en ciertas poblaciones agrícolas vegetarianas por los médicos japoneses que la vendrían curando desde hace mucho tiempo por la ingestión de grasas animales (Mori, Bloch, Ronne, Czerny y Keller, etc.) Estos trastornos son específicos de la avitaminoisis A; la emaciación, la detención del crecimiento, etc., son comunes con la avitaminoisis B.

**DISTRIBUCIÓN DEL FACTOR A EN LOS ALIMENTOS.**—Son, sobre todo, las partes verdes de las plantas las que sirven de vectores del factor A en la alimentación de los herbívoros: hojas de esparto, de coliflor, trébol, etc.; se le encuentra en los cuerpos grasos extraídos de estas hojas. Por el contrario, las reservas grasosas contenidas en los granos—por consecuencia, los aceites o mantecas vegetales—no lo contienen, a parte de algunas excepciones notables, como los granos de lino y de mijo. Entre las criptógamas, la levadura, tan rica en factor B, parece estar desprovista de factor A.

En los alimentos de origen animal, las grasas constituyen la fuente más importante de factor A, pero también aquí debe hacerse una distinción capital. Aparte de los cuerpos grasos de la manteca y de la yema de huevo, que son el origen de las vitaminas necesarias para el desarrollo del embrión o del joven, hay que distinguir: 1º, las grasas procedentes de los tejidos adiposos de reserva (lardo, grasa subcutánea, pericárdica, peritoneal, etc.), esencialmente compuestas de glicéridos y que contienen poco o nada de factor A; 2º, las mezclas de lipoides procedentes de los tejidos glandulares, obtenidos por extracción etérea del testículo, del ovario, del hígado, etc. (aceite de hígado de bacalao, aceite de hígado de cerdo), que están, por el contrario, muy ricamente dotados. Esta distribución es, en suma, la misma del factor B, y se ve que estos dos tipos de vitaminas no

— 635 —

se encuentran en cantidades notables más que en extractos procedentes de tejidos ricos en elementos celulares activos y no en los tejidos o materiales de reserva, que se trate de animales o de vegetales. Esta observación es de un interés capital, pero los límites que nos hemos trazado no nos permiten insistir sobre este punto.

**CARACTERES QUÍMICOS DEL FACTOR A.**—Sabemos muy poca cosa sobre la naturaleza química de esta vitamina. A la luz de las investigaciones de Cooper, Mac Lean, Mac Arthur y Luckett, etc., podemos, sin embargo, afirmar que no tiene nada de común con los glicéridos, las fosfítidas, las cerebrosidas, las substancias insaponificables del tipo de la colesterina actualmente admitidas como compuestos definidos. Sabemos también que difiere de los productos de saponificación de la lecitina y de las fosfatidas vecinas. No parece, pues, acompañar a los lipoides en el extracto estéreo total de un tejido más que por un fenómeno de entrenamiento o gracias a caracteres de solubilidad comunes. Los resultados de Mc Collum y Davis hacen resaltar, por otra parte, la resistencia del factor A a la saponificación, cuando se la practica en los glicéridos de la mantequilla que le contienen. Si se saponifica la mantequilla por la soda alcohólica, después que se agita en ciertas condiciones los jabones sódicos obtenidos con aceite de olivas o de almendras dulces, el factor A pasa en solución. Los «aceites activados» así obtenidos han adquirido para en adelante una acción tan neta sobre el crecimiento como la misma mantequilla.

Se ve hasta qué punto es precario el estado de nuestros conocimientos sobre las propiedades químicas más simples de este factor accesorio del crecimiento.

#### RÉGIMEN SIN VITAMINAS, TÉCNICA DE PURIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS. AUSENCIA TOTAL DE CRECIMIENTO EN LA AVITAMINOSIS ABSOLUTA

Los desórdenes del crecimiento que se observan cuando el factor B o el factor A faltan totalmente en la ración, no pueden ser ya más graves si los dos están simultáneamente ausentes. Esta completa eliminación de las vitaminas se puede obtener evidentemente por la esterilización a 120° (1), según hemos visto; pero tal método tropieza con algunas dificultades. Una temperatura tan elevada parece alterar el valor alimenticio de ciertos constituyentes fundamentales de los regímenes empleados; especialmente en el caso de la caseína, se ha opuesto con frecuencia esta objeción. En efecto, la eliminación de las vitaminas se ha realizado mucho más frecuentemente con ayuda de los métodos llamados de «purificación». Estos métodos no se pueden describir en el cuadro restringido que nos hemos trazado. Sin embargo, para mostrar la marcha del crecimiento en la avitamínosis total, y la dificultad que hay para purificar hasta los alimentos cristalizables como la lactosa (Hopkins, Mc Collum y Davis), reproduciremos aquí algunas experiencias típicas de J. C. Drummond (1916).

El régimen de base empleado por este autor, tiene la composición siguiente:

Caseína, 18 por 100; dextrina, 56 por 100; lactosa cristalizada pura del comercio, 20 por 100; agar, 2,9; mezcla salina sintética, 3,7.

El agar y la mezcla salina es evidente que no aportan vestigios de vitamina; la caseína y la dextrina han sido purificadas por métodos a los cuales hemos ya enviado y no la contienen. Pero la lactosa comercial empleada, aunque bien cristalizada, encierra aún el análisis 0,024 por 100 de azúcar. Con tal régimen, las ratas continúan creciendo durante cin-

(1) La destrucción de las vitaminas *in situ* en los alimentos que las contienen por el calentamiento demanda temperaturas diferentes de las que se observan para destruir las cuando están aisladas en los diversos extractos.

cienta días; después llega rápidamente la decadencia y los animales mueren. J. C. Drummond hace entonces la experiencia siguiente, que es crucial:

Dos lotes de ratas jóvenes reciben el régimen A o el régimen B siguientes:

*Régimen A*

Caseína purificada ..	18 por 100.	Mezcla salina .....	3,7
Dextrina purificada ..	56 —	Lactosa purificada .....	20
Agar .....	2,3 —	Dos recristalizaciones .....	

*Régimen B*

Como A, pero la lactosa utilizada se obtiene reuniendo los licores madres de cristalización, donde se han acumulado las impurezas azoradas, y evaporando en seco.

Los resultados de la experiencia están consignados en las curvas V. Se ve que la lactosa es vector del factor B, soluble en el agua y en el alcohol, y que en ausencia total del factor A, tal como ocurre aquí, es a la pequeña cantidad de factor B contenida en la lactosa cristalizada a la que debe referirse el crecimiento de cincuenta días observado en las ratas en experiencia:

Con el régimen A no se produce crecimiento, hecho comprobado siempre en la avitaminosis total, a despecho de una ración cuantitativa y cualitativamente satisfactoria (1).

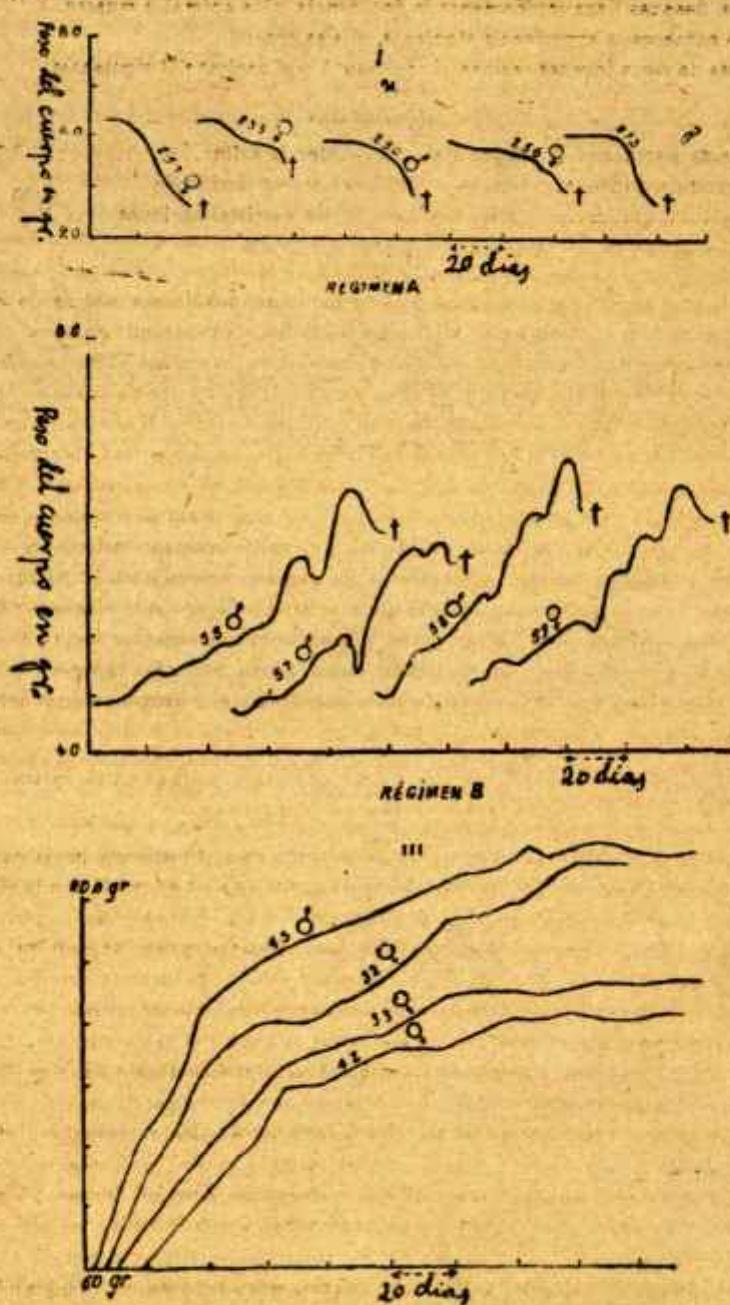
De estas investigaciones, retendremos dos observaciones esenciales: 1.º El ejemplo de la lactosa muestra de qué prudencia debe dar prueba el fisiólogo que niegue o afirme la presencia de una vitamina en un alimento determinado, mientras no tenga a mano una experiencia crucial del tipo de las de Drummond; 2.º, para hacer tal experiencia el régimen A anteriormente descrito constituye actualmente el mejor «régimen de prueba» que poseemos.

EFECTOS DE LAS VARIACIONES CUANTITATIVAS DE VITAMINAS EN EL RÉGIMEN;  
CANTIDADES MÍNIMAS NECESARIAS

McCollum y Simmonds no intentaron responder a estas cuestiones hasta hace muy poco tiempo. Las ratas mueren muy rápidamente cuando se las alimenta con la siguiente ración: Caseína purificada, 18 por 100; dextrina purificada, 76,3; sales, 3,7; agar, 3. ¿Qué cantidades mínimas de los factores A o B hay que añadir para que se realicen el crecimiento y el equilibrio? La ignorancia en que estamos de la naturaleza química de estas substancias nos impide, por desgracia, todo otro procedimiento de medida que la determinación ponderal, en la ración, de los alimentos mismos que las contienen. La experiencia muestra los hechos siguientes: 1.º, con el 1 por 100 de embrión de trigo (factor B) y el 10 por 100 de manteca (factor A) en el régimen se notan supervivencias que pueden llegar hasta 15 meses en ciertos animales. Pero estas cantidades representan límites extremos y se puede decir que con tales dosis, los animales están constantemente en peligro. 2.º Si se asegura a las ratas una cantidad *justa suficiente* de los factores A y B para permitirles vivir, puesto que se aumenta progresivamente esta cantidad, no se comprueba proporcionalidad clara entre la magnitud de las adiciones de vitamina y el efecto favoreciente sobre el crecimiento. Las variaciones individuales son tales, en un gran número de casos, que impiden dar una respuesta simple a la cuestión planteada. 3.º Con una ración

(1) Cuando la caseína forma el 18 por 100 de la ración están cubiertas en la rata todas las necesidades cualitativas de azúcar.

- 615 -



Curvas V (J. C. Drummond, 1916).

I. Régimen A.

II. Régimen B.

III. Estas testigos. Curvas de crecimiento normales al régimen; Polvo de leche 60 por 100; mantequilla fresca de cerdo, 24; almidón, 16.

cuantitativa y cualitativamente adecuada, la insuficiencia *relativa* de A o de B es bastante bien tolerada; pero si esta ración es por ciertos puntos deficiente (alimentos minerales incompletos, equilibrio azoado precario, etc.), entonces se soporta mal, sea la ausencia del factor A o sea la del factor B. Es de observar que las diferencias individuales se manifiestan tanto mejor en los animales quanto se opera con cantidades de factores accesorios más próximas a lo que es justamente suficiente para permitir la existencia. En un lote de ratas sometidas a este régimen, la una se pondrá xeroitalmica, ciega acaso, y la otra no. Ciertos lotes quedan estériles, mientras que otros paren sin poder criar a sus hijos, etcétera, etcétera. Estas comprobaciones obligan, por consiguiente, a tener numerosos «testimonios» antes de formular conclusiones definitivas, porque, en esta categoría de investigaciones, los experimentadores no parecen haber encontrado aún todas las incógnitas del problema.

**¿HAY OTROS FACTORES ACCESORIOS DEL CRECIMIENTO Y DEL EQUILIBRIO, ADEMÁS DE LOS FACTORES A Y B?** **¿HAY OTRAS AVITAMINOSIS QUE LAS QUE PROVOCAN POR SU FALTA EN EL RÉGIMEN?**

Para comprender toda la importancia que tienen, desde el punto de vista doctrinal, estas dos cuestiones—tan estrechamente conexas—hay que referirse a algunos años más atrás. Cuando la publicación de su trabajo de conjunto sobre las vitaminas, en 1914, C. Funk había intentado reunir, en un ensayo de síntesis precoz, todo un conjunto de enfermedades, tales como el beriberi, la pelagra, el escorbuto de los marinos, el escorbuto infantil, la enfermedad de Barlow, etc., para constituir una categoría especial de afecciones de patogenia común. Estas eran, para él, enfermedades por deficiencia o «avitaminosis». Pero posteriormente a esta tentativa—sin que queramos averiguar en qué los autorizaba el ensayo de Funk—algunos experimentadores se creyeron fundados para concluir que había tantas «vitaminas» específicas como entidades mórbidas catalogadas en el grupo de las enfermedades por deficiencia. Los trabajos de Mc Collum y de su escuela, como se ha podido prever fácilmente por lo que precede, les condujeron a concepciones radicalmente opuestas. Para Mc Collum y sus colaboradores, todos los aportes que un mamífero debe recibir del exterior, aparte del agua y del oxígeno, están enteramente comprendidos en los cuatro grupos siguientes:

- 1.º Una cantidad suficiente de energía bajo una forma apropiada de hidratos de carbono y de grasas.
- 2.º Una cantidad suficiente de alimentos azoados susceptibles de cubrir las necesidades cualitativas de aminoácidos.
- 3.º Un régimen adecuado de alimentos minerales, condición en general mal realizada en el régimen granívoro estricto (1).
- 4.º Una cantidad suficiente de los factores accesorios A y B, tal como han sido definidos más atrás.

*Si se respetan todas estas condiciones, no hay avitaminozis posible.* No hay «vitaminas» específicas de la pelagra y del escorbuto. Se ha invocado gratuitamente su falta para ex-

(1) Mc Collum y Simmonds han insistido mucho sobre los peligros del régimen granívoro exclusivo, aunque se realice con mezclas de granos. Las partes verdes de la planta son un suplemento eficaz para estos regímenes: 1.º aportando el factor A, ausente en casi todos los granos; 2.º aportando el Cl, el Na y el Ca, de los cuales los granos contienen siempre cantidades insuficientes para satisfacer las necesidades de los mamíferos.

plicar la génesis de trastornos que no tienen nada de característicos de una avitaminoosis verdadera y cuyo origen debe buscarse en errores dietéticos, en la naturaleza defectuosa del régimen impuesto a los animales en experiencia. Tal sería, entre otros ejemplos de falsas avitaminoisis, la mal llamada pelagra, provocada en el cobaya por el uso exclusivo de avena y de polvo de leche. Según McCollum y W. Pittz esta pseudo-avitaminoisis no tendría en último análisis por primera causa determinante más que una constipación pertinaz: la única vitamina que estaría sometida a su jurisdicción sería el aceite de vaselina, de que basta dar a los animales algunos centímetros cúbicos cada dos o tres días. La existencia de otras vitaminas diferentes de los factores A y B no debe aceptarse actualmente más que bajo las más expresas reservas; ésta es una conclusión en la cual están de acuerdo lo mismo McCollum y su escuela que Osborne y Mendel. La negligencia con que se tratan las necesidades alimenticias cualitativas de los animales empleados en ciertas investigaciones parece haber conducido a muchos experimentadores a transformar, según la expresión de Dastro, grandes errores en pequeños descubrimientos.

#### SIGNIFICACIÓN FISIOLÓGICA DE LAS VITAMINAS

Los hechos acumulados hoy ponen fuera de duda la existencia de las vitaminas, y Röhmman es probablemente el único fisiólogo que la niega. Sin embargo, habiendo fracasado sus esperanzas que habían podido originar un momento las investigaciones de Seidell y R. Williams, se puede pensar que actualmente nos está impedido todo progreso notable en el estudio del problema, dada la ignorancia completa en que estamos de la naturaleza química de las vitaminas. Queda su papel fisiológico, para el cual se presentan actualmente dos hipótesis al espíritu: 1.º las vitaminas son «metabolitos» indispensables, *directamente utilizables* para la edificación sintética de ciertos materiales necesarios al funcionamiento celular; 2.º las vitaminas no son más que *catalizadores* que ejercen una acción de presencia capital para poner en marcha reacciones bioquímicas fundamentales en el metabolismo.

Las pequeñísimas cantidades de leche que bastan para producir los efectos comprobados en las experiencias de Hopkins; la acción curativa ejercida por algunas fracciones de miligramo de los extractos preparados por Funk, y más aún ciertas comprobaciones hechas por Hopkins en el curso de sus investigaciones, y sobre las cuales ya hemos insistido, han contribuido ciertamente a que se conceda mayor crédito a la segunda de las dos hipótesis que acabamos de indicar. Pero si son preciosos los balances establecidos por Funk y Macallum en el curso de la avitaminoisis de la rata, y muestran claramente que está caracterizada por trastornos profundos, que sobrepasan a los que provocaría una mala digestión o asimilación de la ración, no es por eso menos cierto que nos falta actualmente una *hipótesis de trabajo secundo* para atacar con fruto el problema del papel *exacto* desempeñado en el metabolismo por los factores accesorios del crecimiento y del equilibrio. Los accidentes de la avitaminoisis son la traducción de perturbaciones fisiológicas profundas que desconocemos.

#### ORIGEN DE LAS VITAMINAS

Según hemos visto, los mamíferos son incapaces de hacer la síntesis del factor A y del factor B, y deben encontrarlos en todo momento en los alimentos de origen animal o vegetal que componen su ración. Esta incapacidad ¿es absoluta o relativa? La hembra, por ejemplo, ¿no sería temporalmente apta para sintetizar las vitaminas indispensables al feto y al mamónete durante el curso de la gestación y de la lactancia? A estas cuestiones

# RASSOL

Es el VERDADERO ESPECÍFICO para el tratamiento EFICAZ de las enfermedades de los cascos, *Grietas, Cuartos o Razas, en los vidriosos y quebradizos*, y para la higiene de los mismos. Por su enérgico poder, aviva la función fisiológica de las células del tejido córneo, acelerando su crecimiento. Llena siempre con creces su indicación terapéutica. Sustituye ventajosísimamente al antihigiénico engrasado de los cascos.



Venta: Farmacias, Droguerías y Centros de Especialidades y D. Enrique Ruiz de Ollo, Farmacéutico.—LOGROÑO

---

## Formulario DE LOS Veterinarios prácticos

por PAUL CAGNI

TRADUCCIÓN ESPAÑOLA POR F. GORDON ORDAS

---

Un tomo encuadrado 13 pesetas.

---

De venta en la Casa editorial de Felipe González Rojas,

MADRID

---

**CATÁLOGO**  
 DE LAS  
 OBRAS DE VETERINARIA

---

**DICCIONARIO DE VETERINARIA**, por *Cugny y Gobert*, traducido por *D. Dalmacio García e Isaza*. Esta obra que va ilustrada con multitud de excelentes grabados, consta de cuatro tomos: 40 pesetas en rústica; 55 encuadernados.

**PATOLOGÍA ESPECIAL DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS**, por *D. Reinaldo de la Iglesia y D. Melchor Arcisiega*. Cinco tomos que valen: en rústica, 40 pesetas y 55 encuadernados.

**TRATADO DE LAS ENFERMEDADES DE LAS MAMAS**, por *P. Lebtane*, traducción del *Dr. Arcisiega*. Forma esta obra un volumen de 250 páginas, cuyo precio es: 4 pesetas en rústica y 7 encuadernado.

**POLICIA SANITARIA** — Información sobre las enfermedades contagiosas de los animales domésticos y sus tratamientos por los sueros y vacunas. **SEGUNDA EDICIÓN**, corregida y aumentada con figuras en el texto, por *D. Pedro Martínez Basilega*, Catedrático de la Escuela de Zaragoza. Un tomo de 455 páginas. Pesetas: 10 en rústica y 13 encuadernado.

**ENCICLOPEDIA VETERINARIA**, por *Cadise*. Esta magna enciclopedia consta de 20 volúmenes: pesetas en rústica cada uno y 10 encuadernada. Tomos 1º a 25 y 13 bis.

**TRATADO DE TERAPÉUTICA**, por *L. Guillard y H. J. Gobert*, traducido, modificado y ampliado por *D. F. Gordón Ordás*, Inspector de Higiene Pecuaria. Dos tomos: en rústica: 11 pesetas y 23 pesetas encuadernados. Esta obra forma parte de la Encyclopédia de Cadise (Tomes 23 y 24).

**FORMULARIO DE LOS VETERINARIOS PRÁCTICOS**, por *Paul Cugny*, traducción española por *D. F. Gordón Ordás*. Un tomo encuadernado en tela 13 pesetas.

**TRATADO DE ZOOTECNIA**, por *P. Dechambre*, traducido al español por *D. F. Gordón Ordás*. Esta obra consta de seis volúmenes, publicados los tres primeros. El precio de cada volumen es de 10 pesetas en rústica y 12,50 encuadernado en tela.

**RESUMEN DE BACTERIOLOGÍA**, por *C. López y López y F. Gordon Ordás*, Inspectores de Higiene y Sanidad pecuarias de Barcelona y Madrid, respectivamente. Tres tomos: el 1º, Bacteriología general; 2º y 3º, Bacteriología especial. Cada tomo en rústica, 10 pesetas y 12,50 encuadernado.

---

Con objeto de facilitar la adquisición de estas obras, la Casa editorial las cede a plazos mensuales.

---

Los señores subscriptores de la *Revista de Higiene y Sanidad pecuarias*, tendrán un 10 por 100 de beneficio.

podemos dar hoy respuestas categóricas. La imposibilidad en que se encuentran los mamíferos de proveerse de vitaminas que no procedan del medio exterior es *absoluta* en todos los estados fisiológicos y en todos los momentos de su evolución individual. Las experiencias de McCollum, Simmond y Pitz muestran que las *vitaminas no existen en la leche más que si están presentes en la alimentación de la madre* (1), hecho en perfecto acuerdo con las observaciones realizadas en el hombre sobre el beriberi infantil. Está, pues, hoy demostrado que no se puede buscar en los animales el origen de las vitaminas.

¿Estará, acaso, su origen en los vegetales? La presencia del factor B en los granos y del factor A en las partes verdes de las plantas y en algunos aceites vegetales, nos incita evidentemente a examinar si las fanerógamas no serán capaces de edificar estas substancias con todas sus piezas. La síntesis de las vitaminas no tiene nada que ver con la actividad clorofílica, puesto que vegetales tan simples como las levaduras, que están desprovistas de ella, contienen, por el contrario, cantidades muy notables del factor B. Es preciso, sin embargo, notar que la preparación de la «vitamina» de Funk se hizo a partir de la levadura de cerveza y no de levaduras identificadas desarrollándose en cultivos puros. ¿Cómo afirmar, entonces, que estas levaduras han elaborado por sí mismas el factor B y que no le han tomado simplemente del medio en que se multiplican durante el curso de la fermentación alcohólica? La cuestión está, pues, en comenzar en cultivos puros hechos en un medio químicamente definido, o al menos esterilizado a 120° durante un tiempo suficiente para que sea completa la destrucción en él de las vitaminas. Solamente entonces se podrá hablar de síntesis.

Però sea cual fuere el sentido de la respuesta que se obtenga en el caso de las levaduras, no debemos detenernos en la información abierta para lo sucesivo. Debemos dirigirnos ahora a los seres vivos más simples y preguntarnos si las mismas bacterias no hacen la síntesis de los factores A y B. Y aun debe ampliarse más el debate. No se trata solamente de averiguar el *origen* de las vitaminas, sino también de responder a las cuestiones conexas suscitadas por el estudio de este origen. ¿Por qué las fanerógamas contienen vitaminas? Desempeñan éstas en las plantas el mismo papel que en los animales? Si es que son indispensables, ¿lo son también para las levaduras y para las bacterias? El problema toma, como se ve, una amplitud considerable y se convierte para lo futuro en un seductor capítulo de Fisiología general.

#### ORIGEN Y PAPEL DE LAS VITAMINAS EN LAS FANERÓGAMAS AUXIMONAS DE BOTTOMLEY Y MOCKERIDGE

A Bottomley y a Mockeridge es a quienes se debe la extensión al reino vegetal de la noción de la vitamina. Dan el nombre de *auximonas* a los factores accesorios del crecimiento y del equilibrio en las plantas; han descubierto su importancia en el curso de investigaciones hechas para esclarecer la acción fertilizante ejercida por la turba de sphagnum «bacterizada», es decir, habiendo sufrido durante algún tiempo la acción de los aerobios del suelo a 25°.

Estos microorganismos transforman el ácido húmico de la turba en humatos solubles,

(1) Esta comprobación es de un interés considerable para el pediatra. Permite, sobre todo, explicarse por qué con frecuencia no da el análisis químico de una leche ninguna enseñanza sobre su valor alimenticio. Un tenor normal en manteca, caseína, lactosa, etc., no excluye la falta de vitaminas, deficiencia que escapa totalmente al químico.

y la turba así fermentada y después esterilizada, constituye un medio excelente para el desarrollo de las plantas. Las experiencias de Bottomley le mostraron, pues, que en la turba había una substancia soluble en el alcohol y en el agua, que aun en débiles dosis estimulaba notablemente el crecimiento de las raíces, de las flores, de las hojas, de toda la planta en una palabra. Se comprende que esto le condujera a una inevitable aproximación con la «vitamina» que Funk acababa de extraer recientemente en esta época de la levadura de cerveza.

La acción estimulante de las auximonas puede comprobarse en los organismos más simples. Un cultivo puro de *azotobacter chroococcum* en medio sintético (manita;  $K^2PO_4 \cdot H_2O$ ;  $MgSO_4$ ;  $CaCO_3$ ) dará, por ejemplo, una fijación de 3,8 miligramos de azóe; si a un cultivo hecho en las mismas condiciones, se le añade un poco de extracto alcohólico tomado por el agua de la turba fermentada, la fijación es de 18 miligramos y de 17,2 si el extracto ha sido llevado durante cinco minutos a 100° antes de la adición. La acción estimulante, tan manifiesta, es absolutamente nula si se utiliza un extracto de turba no fermentada. Cuando se provoca en la turba la formación de humatos solubles por acción química y no bacteriana, no hay producción de substancias activantes.

La vía experimental ulteriormente seguida por Bottomley es discutible. Hubiera podido dedicarse más especialmente al estudio de los aerobios del suelo que hacen fermentar la turba e investigar en qué medios químicamente definidos era posible la síntesis de una auximona, eventualmente idéntica a la «vitamina» de Funk. Este plan de investigaciones no parece haberse impuesto al autor en la época en que hizo sus primeras comprobaciones. Bottomley aplicó directamente a la turba fermentada el método utilizado por Funk para extraer de la cáscara del arroz las substancias curativas del beriberi.

El extracto alcohólico de turba fermentada fué tornado por el agua y tratado después por el ácido fosfotíngstico. Las «auximonas» parecen pasar cuantitativamente en el precipitado que se forma; si se fracciona este precipitado por el nitrato de plata, se obtiene un extracto que da una activación un poco inferior, con relación al testigo, a la del precipitado fosfotíngstico de que procede (17 por 100 en lugar de 20 por 100).

Bottomley intenta entonces mostrar la acción favorecedora de las auximonas en plantas ya germinadas, cultivadas en solución mineral. La curva VI traduce la acción favorecedora ejercida por la fracción argéntica de extracto de turba, obtenida como se indica más atrás, a la concentración de 0,35%; en el crecimiento de jóvenes plantitas de trigo cultivadas en solución mineral. Apoyándose en consideraciones sacadas de las experiencias de Fürst, piensa el autor que la acción de las auximonas debe hacerse sentir aún mejor en el crecimiento de las plantas cuando, muy poco tiempo después de la germinación, se practica la ablación de los cotiledones, donde probablemente se encuentran las reservas de auximonas del grano. Si, en efecto, muy poco tiempo después de la germinación del embrión, se practica esta operación sin estropear la plantita, pues se la lleva en seguida a una solución mineral nutritiva, conteniendo o no «vitamina» de turba fermentada o auximona, se ve:

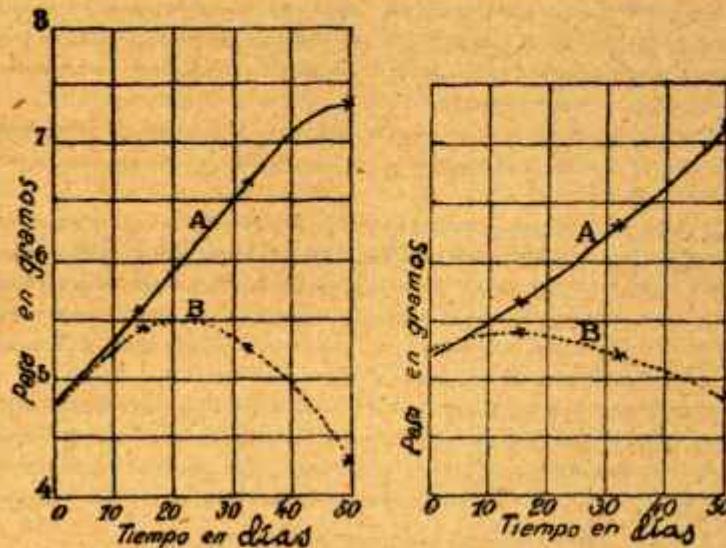
1.º Que en presencia de vitamina en la solución nutritiva, el aumento de peso de las plantitas ha sido del 59 por 100;

2.º Que en ausencia de vitamina en la solución nutritiva, la pérdida de peso de las plantitas, que se marchitan y mueren, ha sido en el mismo tiempo del 10,9 por 100 (curva VII).

Parce, pues, cierto que, durante el período en que la planta joven es incapaz de vivir por sus propios medios, el grano la proporciona los factores accesorios indispensables al

crecimiento. En el vegetal adulto, las auximonas elaboradas por las bacterias que pululan en el suelo y los abonos orgánicos serían reabsorbidas por las raíces.

En una memoria extensa publicada ulteriormente, ha comprobado Bottomley sus re-



Curvas VI y VII (Bottomley, Proceed. Roy. Soc., 1914, págs. 245 y 247).

(Curva VI a la izquierda; Curva VII a la derecha).

En trazo seguido, crecimiento de las plantas en presencia de auxinoma (A). En trazo punteado, solución nutritiva sola (B).

sultados por experiencias cuidadosas hecha en *lentaria minor*. Las lentejas da agua, distribuidas en 5 grupos, son cultivadas en líquido de Detmer, en el cual la única fuente de azoe la constituye el nitrato de potasa. El cuadro II resume algunos datos proporcionados por estas investigaciones y ahora comentarlos.

Cuadro II

Serie	Velocidades comparadas de duplicamiento en un tiempo dado		Unidades de tiempo necesarias para el duplicamiento	
	Número de plantas	Peso fresco	Número de plantas	Peso fresco
1	1,0	1,0	100	100
2	2,05	3,09	48	82
3	1,91	2,71	52	37
4	1,63	2,01	61	50
5	1,24	1,48	80	67

Serie 1.—Solución de Detmer.—2. Idem + extracto acuoso de turba fermentada.—3. Como 2, pero el ácido húmico ha sido eliminado del extracto.—4. Líquido de Detmer + extracto alcohólico de turba fermentada, tomado por el agua.—5. Líquido de Detmer + substancias dadas por el precipitado fosfotángstico del extracto empleado en la serie 4.

Pero hay que añadir, sin embargo, que las *lemona* que germinan en el medio de Dettmer sólo se decoloran rápidamente: no miden bien pronto más que 0,78 mm.<sup>2</sup> en lugar de 3,78; el tejido celular está excavado por vastas lagunas; las células y los núcleos son pequeños, etc. La débil acción favorecedora de los extractos de que se ha eliminado el ácido húmico puede evidentemente explicarse de maneras diversas: pérdida de vitaminas arrastradas por el precipitado de humato de cal, falta del mismo ácido húmico, etc.

Bottomley no ha disimulado las dificultades suscitadas por sus experiencias. En el caso de los vegetales, más aun que en el de los animales, hay un interés muy grande en saber si las «auximonas» no son, en todo o en parte, *elementos azoados utilizados por la planta* (histidina, argina, etc.)

Esta objeción estaría reforzada por las experiencias recientes de Schreiner y de Skinner. De todas maneras, nosotros no podemos hacer nada mejor, para concluir, que citar los mismos términos en los cuales sintetiza Bottomley los resultados esenciales de sus trabajos: «no es, pues, desatinado pensar—dice— que las substancias orgánicas que favorecen el crecimiento son de una importancia tan capital para la nutrición de los vegetales como para la de los animales. Si la planta es deudora a la actividad de las bacterias del suelo del ázoe que cede al animal, bajo una forma definitiva, que es el fruto de su propio metabolismo, de igual manera los animales toman del vegetal vitaminas de crecimiento que no son enteramente debidas a su trabajo sintético.» En una palabra, el vegetal sirve de intermediario entre las bacterias del suelo productoras de vitaminas y los animales que las utilizan.

Se ve, pues, claramente que la necesidad en que estamos de buscar el origen de las vitaminas en organismos cada vez más simples, resulta ahora más imperiosa, después de los resultados obtenidos por el estudio de las auximonas. Las bacterias nos darán las respuestas que no han podido darnos ni los animales ni los vegetales.

#### ORIGEN BACTERIANO DE LAS AUXIMONAS. TRABAJOS DE MOCKERIDGE

La síntesis de las auximonas, hecha por los aerobios del suelo en el curso de la fermentación de la turba, suscita importantes cuestiones. En primer lugar, importa aislar e identificar las especies que se muestran capaces de hacer esta síntesis; después determinar si se realiza en todas sus partes a partir de la alimentación mineral: es preciso, en fin, saber si las auximonas desempeñan también respecto a estos microbios un papel idéntico al que cumplen con los vegetales.

Florencio Mockeridge se ha esforzado por aportar alguna claridad a ciertos de estos puntos. Cultiva el *bacillus radicicola* en el medio siguiente: Sacarosa, 1 gr.; K<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>H, 0,2; MgSO<sub>4</sub>, 0,02, y CaCO<sub>3</sub>, 0,2, haciendo cinco series de investigaciones en un plan idéntico al que ha seguido Bottomley en su estudio sobre *lemona minor*. La cantidad de ázoe fijado se determina en cada experiencia y se expresa en miligramos.

Solución mineral tipo.....	2,6	Id. + el precipitado fosfotungstico de una cantidad equivalente de extracto.....	5,6
Id. + extracto acuoso de turba.	1,9		
Id. + extracto acuoso de turba fermentada.....	7,7	Id. fracción argentina del precipitado forfotángstico.....	6,0
Id. + extracto alcohólico de turba fermentada.....	6,5		

Se ve, pues, que una especie, dotada de una actividad sintética tan considerable como el *bacillus radicicola*, que asimila hasta el ázoe del aire, es también sensible a la acción

estimulante de las auximonas. Habiendo repetido estos ensayos en otras bacterias del suelo, F. Mockeridge llegó a distribuirlas en dos categorías: 1.º, las que son estimuladas en su velocidad de proliferación por las auximonas, como las nitrificantes; 2.º las que no lo son: a saber, las bacterias de la putrefacción, amonificantes, denitrificantes, etc.

Estas comprobaciones han conducido a una interesante teoría explicativa de los hechos observados: «Si las auximonas—dice—obran sobre el protoplasma bacteriano como estimulantes, se deberá esperar que produzcan un efecto idéntico en todas las especies bacterianas. Si, por otra parte, desempeñan un papel en la edificación de la molécula azoada, habrá que esperar que produzcan acciones completamente opuestas, según que se añadan a los cultivos de los dos tipos de bacterias cuya actividad se ejerce en direcciones absolutamente divergentes: de una parte, las bacterias en que se logra el proceso sintético, que oxidan y fijan el azo para transformarlo en compuestos orgánicos; y de otra parte, las que, esencialmente destructivas, descomponen el azo orgánico y ponen este elemento en libertad.» Si la interesante concepción de Mockeridge se comprueba, se ve que los dos tipos de bacterias por que comienza y acaba el ciclo del díze difieren radicalmente en cuanto a las necesidades de auximonas o de vitaminas. Los microorganismos denitrificantes, amonificantes y putrefactores, serían entonces los únicos organismos vivos conocidos actualmente que no sacarían ningún beneficio de una adición de vitaminas al medio nutritivo en que proliferan: sea porque no tienen ninguna necesidad de ellas o sea porque las sintetizan por sus propios medios.

#### VITAMINAS, AUXIMONAS Y BACTERIAS

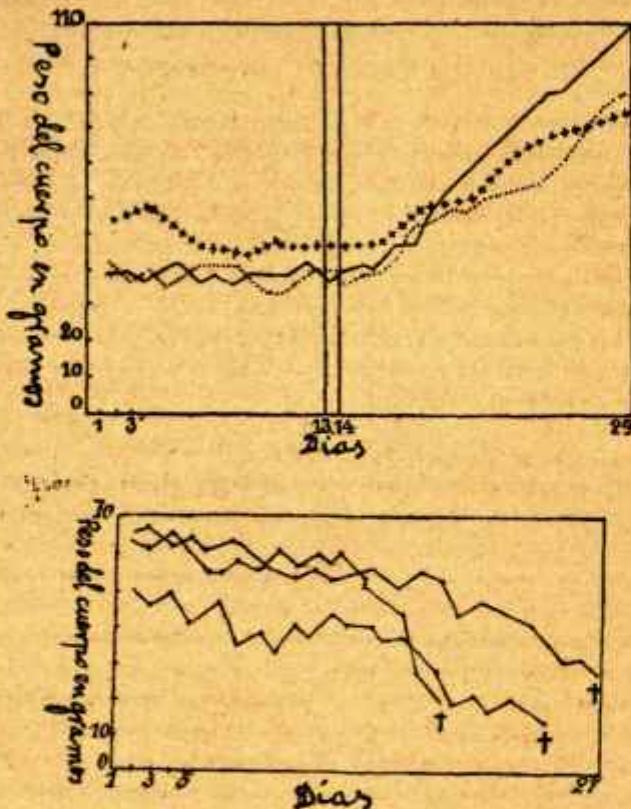
El estudio de los microorganismos del suelo es de un interés primordial para resolver la cuestión del origen de las vitaminas y de las auximonas; pero es evidente que a su vez debe beneficiarse la Microbiología entera del descubrimiento de los factores accesorios del metabolismo. Los principios que presiden a la preparación de los medios de cultivo deben recibir desde ahora alguna claridad.

En los medios más corrientemente empleados, el factor B está siempre presente si hay en ellos caldo, y aun es mayor la proporción si es un caldo hecho con levadura, órganos glandulares (hígado, bazo, etc.) o granos de leguminosas (judías, guisantes y lentejas). El factor A falta de ordinario, sin que sepamos si su ausencia es de alguna importancia para los microbios: no existe seguramente más que si se emplean leche, yema de huevo, etcétera. Si los medios empleados se han tenido a 120° suficiente tiempo, la destrucción parcial—o total—de las vitaminas que contienen es inevitable; a pesar de la presencia de peptonas, de azúcares y de sales, se comprende que el cultivo de ciertas especies sea imposible en estas condiciones mientras que otras se acomodarán muy bien a ellas. A la hora actual no existen investigaciones sistemáticas que permitan distinguir las bacterias parásitarias o patógenas para el hombre, por ejemplo, según la facultad que tengan de hacer o no la síntesis de los factores accesorios de la nutrición. Cole Sidney y Jordan Lloyd (1916) han demostrado recientemente que es muy ventajoso introducir vitaminas en los medios en que se quieren obtener abundantes producciones de gonococos, y esto bajo forma de sangre. Probablemente ocurrirá lo mismo con todos los microbios cuyo desarrollo necesita la presencia de líquidos orgánicos tindalizados, que hayan sufrido un minimum de manipulaciones: suero coagulado, líquido de ascitis, glóbulos barnizados con laca, etc. (1).

(1) El caso de los microbios que, como el bacilo de Johne, no pueden desarrollarse más que en un medio en el cual se ha cultivado anteriormente otra especie (Twort e In-

En la penuria de documentos en que estamos, podemos registrar la comprobación siguiente: cuando los mamíferos están sometidos a un régimen desembarazado de los factores A y B, están abocados a una muerte cierta, aunque el *bacterium coli* continúe pululando en su intestino. ¿Sería acaso este microorganismo incapaz de hacer la síntesis de las vitaminas?

Resultaría interesante precisar este hecho, porque las recientes experiencias de Pac-



Curvas VIII y IX (Pacini y Russel, 1918).

Curva VIII (arriba). Ratones del grupo 4. El mismo régimen que el grupo 3, pero con adición de 5 c. c. de extracto de bacilos tíficos por día a partir del decimotercero.

Curva IX (abajo). Ratones del grupo 2. Animales testigos con régimen sin vitaminas. El signo + indica la muerte.

Cini y Russel (1918) parecen demostrar que el bacilo de Eberth, muy vecino del *coli*, es perfectamente capaz de sintetizar, a partir de un medio que no la contiene, como el líquido de Uschinsky, una vitamina probablemente idéntica al factor B.

Cultivos del bacilo tífico de setenta y dos horas, tratados por el alcohol que contenga 0,8 por 100 de HCl, dan un extracto que, evaporado y tomado después por el agua destilada, obra eficazmente sobre el crecimiento de la rata.

gram, 1912) se explica probablemente de la misma manera. A estos hechos deben aproximarse también antiguas experiencias de Abel Amand (1908) y René Devloo (1906) sobre el desarrollo de la levadura y el «Bios» de Wildiers (1901).

El régimen purificado de los animales empleados en esta experiencia es el siguiente: caseína, 18 por 100; almidón, 32,5; sacarosa, 17; agar, 5; mantequilla fresca de cerdo, 25; mezcla salina, 2,5. Al vigésimo-séptimo día las tres ratas testigos han muerto después de la pérdida de peso habitual, mientras que las que han ingerido el extracto de bacilos tienen una curva regular de crecimiento (*carnes VIII y IX*). Por fragmentarios que sean, estos resultados no dejan de aportar profundas modificaciones a la manera clásica de mirar ciertos problemas de alta importancia, y la cuestión de la «vida aséptica» es uno de estos problemas.

#### LA VIDA ASÉPTICA Y LAS VITAMINAS

Desde el trabajo inicial de Thierfelder y Nuttall, muchos investigadores se han preguntado si los microorganismos que componen la flora intestinal son indispensables, útiles, nocivos o indiferentes a la vida de los mamíferos. La prueba de su inutilidad es preciso encontrarla en la posibilidad de realizar la vida aséptica; pero las experiencias hechas para aportar esta prueba no son muy convincentes. Estas experiencias pueden clasificarse en dos categorías: 1.º Aquellas en que los alimentos ingeridos por los animales de experiencia se han calentado a 120° suficiente tiempo, el régimen se encontraba verdaderamente estéril. Las vitaminas habían sido totalmente destruidas por el mismo golpe. En este caso, la vida aséptica estaba complicada con avitaminosis, lo que quita todo valor a los resultados obtenidos. 2.º Aquellas en que los alimentos eran esterilizados a temperaturas variables entre 100 y 115°. Las vitaminas eran entonces destruidas en proporciones indeterminadas, según el tiempo de calentamiento y la naturaleza del régimen alimenticio. A la luz de algunos trabajos recientes, se puede afirmar que, en el caso de los granos, por ejemplo, no todos los microorganismos se habían destruido a las temperaturas empleadas (Portier).

Esta categoría de experiencias no es, por lo tanto, más demostrativa que la primera. No es exagerado decir que el problema de la vida aséptica no se ha podido plantear en su verdadera significación fisiológica ni resolver antes del descubrimiento de los factores accesorios del crecimiento y del equilibrio.

Desde el punto de vista bioquímico, la cuestión está en saber si las bacterias intestinales son simples parásitos que no ejercen sobre los elementos del quimo más que acciones fermentativas contingentes, o si, por el contrario, se comportan como verdaderos simbiontes. En este caso, estarían encargadas de realizar ciertas síntesis de un interés primordial, indispensables para la vida y que nuestras células propias serían incapaces de realizar. La experiencia demuestra que el organismo realiza, a partir del alimento, *todas las síntesis que necesita el mantenimiento de un metabolismo normal*, salvo dos: 1.º, la de ciertos ácidos aminados (necesidad cualitativa de azoe); 2.º, la de los factores accesorios A y B. Ahora bien, como el animal criado no asépticamente muere si su ración no consta de ácidos aminados indispensables ni de vitaminas, a despecho de su flora intestinal habitual, es preciso concluir que la presencia de esta flora no corresponde a ninguna necesidad fisiológica. Los microbios del tubo digestivo son parásitos y no simbiontes.

#### SIMBIONTES Y VITAMINAS

Si fuera de las bacterias patógenas, solamente ciertos aerobios del suelo fuesen los organismos capaces de sintetizar las vitaminas o auxímonas—sin las cuales es imposible la vida animal y vegetal—nos veríamos evidentemente forzados a concibir en la existencia de una verdadera simbiosis. Los conocimientos, acumulados desde hace ya mucho

tiempo, sobre el papel que desempeñan las bacterias de las nudosidades de la raíz en las leguminosas, nos han preparado en cierto modo para admitir esta nueva forma de simbiosis en los vegetales. Hasta una época reciente no había ningún hecho análogo en los animales superiores, los vertebrados por ejemplo; pero no ocurre ya así desde los trabajos de Portier.

Para este autor, el tejido graso de los mamíferos, como el de los insectos que había estudiado anteriormente, contiene en estado normal microorganismos simbóticos que ha podido aislar y cultivar. Estos simbiontes son, sobre todo, frecuentes en el tejido graso del testículo y del ovario y en el nervio; análogos a los que se encuentran en la parte periférica de los granos, no son destruidos—como las vitaminas—más que por la esterilización a 120°. Cultivados en medio apropiado, realizan las más energicas reacciones químicas: desaminación, decarboxilación, etc. Inyectados a animales normales, desaparecen del organismo sin provocar en él la menor reacción: elevación de temperatura, aflujo leucocitario o fagocitosis; introducidos por inyección en palomas hechos polineuríticos por el régimen del arroz helado, producen una disminución muy rápida de esta afección y de sus consecuencias. Se adivina fácilmente a donde han conducido a su autor estas observaciones. Para Portier, si las vitaminas y los simbiontes son destruidos a la misma temperatura y si se les encuentra localizados simultáneamente en los mismos lugares: parte grasa de la leche, extracto sólido del testículo o del ovario, salvado o cutícula de los granos, etc., es porque las bacterias simbóticas tienen precisamente por misión sintetizar y suministrar al huésped los factores accesorios que necesita.

No insistiremos sobre la importancia capital de estos últimos hechos, que son de naturaleza apropiada para trastornar, no solamente la concepción clásica de la asepsia de los tejidos sanos, sino también los pocos datos precisos que nos ha proporcionado el estudio de los factores accesorios del metabolismo. Habremos alcanzado nuestro objeto si, al colecciónar todos los datos reunidos en los últimos párrafos de esta *Revista*, hemos logrado mostrar al lector los puntos de interés primordial por los cuales el problema de las vitaminas toca a la Microbiología general. El estudio de las bacterias puede aportar inmediatamente a este problema numerosas soluciones parciales, y acaso bien pronto una solución definitiva.

#### CONCLUSIONES

Hay fundamento para creer que la existencia de los factores accesorios del crecimiento y del equilibrio está hoy demostrada y que su estudio merece llamar la atención de todos los biólogos, a cualquiera disciplina a que pertenezcan.

La patogenia de las enfermedades por deficiencias parece estar hoy bien esclarecida. Las teorías clásicas de la nutrición y del crecimiento son renovadas por la necesidad en que nos encontramos actualmente de no ver en los alimentos más que una fuente banal de energía. La ración alimenticia debe proporcionar al ser vivo todas las calorías que necesita, pero no debe aportar más que esto. Esta noción nueva deberá estar siempre pronta en lo sucesivo en el espíritu del higienista o del criador. Hoy es fácil concebir la causa de los fracasos sufridos desde hace treinta años por los experimentadores que intentaron realizar, con objetos variados, regímenes enteramente constituidos por alimentos purificados o sintéticos.

El conocimiento de las vitaminas debe ser de gran valor por el microbiólogo. Clasificando las bacterias por el poder que tienen o no tienen de realizar la síntesis de estos factores indispensables del metabolismo, es evidente que llegaremos a nuevas pruebas de

caracterización bioquímicas que no tendrían ciertamente nada que envidiar a los procedimientos tan empíricos hoy en uso.

Pero cuántas cuestiones, que hemos tenido que pasar en silencio, deben aun beneficiarse de estas adquisiciones recientes! Las unas son de un interés práctico inmediato, como las que se refieren al modo de esterilización y de utilización en el régimen de las conservas alimenticias; a la corrección de ciertas raciones establecidas para los animales y para el hombre; a los procedimientos que se deben emplear para determinar el valor nutritivo de una leche natural o esterilizada. Las otras son de una importancia a la vez teórica y práctica, como las que suscitan las investigaciones de Sweet, Corson White y Saxon (1919) sobre el papel jugado por las vitaminas en el crecimiento de los tumores, etcétera. Los límites que nos hemos impuesto no nos permiten abordar todos estos aspectos del problema, en la consideración de los cuales nos ha adelantado ya la imaginación del lector. Por otra parte, no se podrá progresar en estas nuevas vías más que con una prudencia extrema, porque quedan por llenar enormes lagunas. La ignorancia total en que estamos sobre la naturaleza y el modo exacto de acción de las vitaminas paraliza en parte su estudio; solamente su identificación química permitirá hacer descubrimientos considerables que tenemos derecho a esperar en breve plazo en este dominio.

G. SCHAEFFER

*Bulletin de l'Institut Pasteur, 15 y 30 de Enero de 1919.*

### Notas clínicas

#### UN VOLUMINOSO TUMOR ABDOMINAL OPERADO CON ÉXITO

Hace próximamente un año se presentó en esta villa una mula negra, bien formada, poco más de la mitad de alzada, con doce a trece años de edad, y un voluminoso tumor en la región abdominal derecha junto al pliegue de la babbilla.

Decidido su dueño a operarla, se procedió a ello previo ayuno del animal; el tumor, como he dicho, era voluminoso, y estaba alimentado por numerosos vasos, y, además, hacía ocho años que vivía a expensas de la mula imposibilitándola ya hasta para moverse.

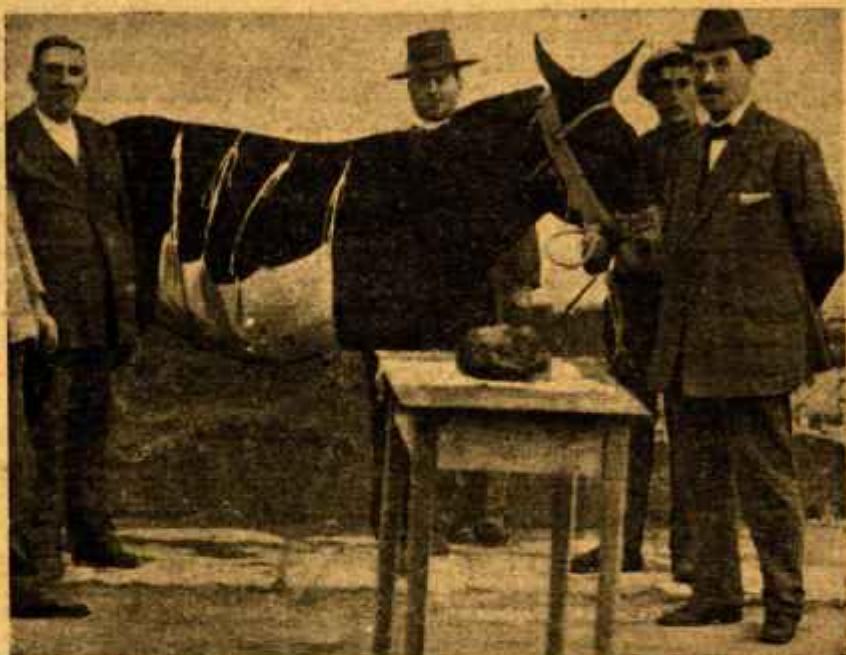
Antes de la operación, tuve que hacer una hemostasis preventiva, pues era tal el desarrollo de la subcutánea abdominal, que su diámetro superaba al doble del de una buena vaca lechera; así es que tuve que ligar previamente esta vena, la cual comunicaba con el tumor, y además dos venas o ramas venosas, colocadas delante de las mamas que también habían adquirido gran desarrollo y comunicaban con el tumor.

Tres ligaduras previa operación: después se procedió a la extirpación del tumor, que se hizo alternando el cauterio con el bisturi; durante la operación hubo que hacer la hemostasis de nueve vasos, entre ellos dos arteriales, precisando dejar tres pinzas puestas con el apósito.

El tumor se pesó después de extirpado y pesó seis kilogramos (véase la fotografía). A las 48 horas se levantó el apósito, se quitaron las pinzas y no se presentó hemorragia alguna; se siguieron las curas diarias; al segundo se presentó una inflamación grande, haciéndome temer una septicemia, pero afortunadamente fué desapareciendo, aunque pausativamente: a los cuatro días, quité las ligaduras de la gran vena mamaria y las de las otras dos ramas que me parece que desaguan en la iliaca externa, quedando obliteradas, y entrando la herida en un periodo de franca cicatrización.

He de hacer notar que durante la operación, al señalar el sitio del corte, no pude abarcar toda la raíz, además que lo consideraba peligroso porque podía penetrar en la cavidad

abdominal y sobrevenir una rotura con los esfuerzos del animal; esta parte de raíz que quedó del tumor fué extirpada por medio de los polvos detergivos del compañero Arango, que aprovecho esta ocasión para ponderar sus efectos y lo bien estudiado que tiene su composición.



Al cabo de un mes la herida operatoria quedó reducida a menos del diámetro de una naranja, y poco después curó por completo. Y considerando de interés este caso clínico, me permito darlo a conocer al público veterinario.

JOSÉ HERRERA,  
Veterinario de Puerto Real (Cádiz).

#### Noticias, consejos y recetas

UN CASO DE SUPERFECUNDACIÓN EN LA YEGUA. — El profesor Dechambre dió cuenta en la sesión celebrada el 19 de Junio último por la Sociedad Central de Medicina Veterinaria de Francia, de un verdadero caso de superfecundación, entendiendo por tal «el hecho de dos óvulos pertenecientes al mismo período de ovulación y fecundados por machos diferentes.»

La observación ha sido hecha por Champetier, Veterinario militar francés, que la refiere del siguiente modo: «Una yegua propiedad de M. Gabriel Berton, de Moulinier, cerca de Le Langon (Vendée) fué cubierta el 8 de Mayo de 1918 por un caballo, y el 10 por un asno. El 14 de Abril de 1919 parió un mulo y dos o tres horas después, una potrancita. Como la yegua era ya de veinticinco años de edad y tenía poca leche, a todas luces insuficiente para alimentar a dos crias, la potrancita murió a los quince días después de su nacimiento. El mulo sigue viviendo bien.»

El hecho es muy interesante, porque, como dice muy bien Dechambre, se trata de un fenómeno poco común, del cual se han citado, sin embargo, algunos casos en la especie humana—mujeres que han dado en un mismo parto un niño blanco y otro negro—en la perra y en la yegua, mucho más frecuentemente, dentro de la rareza, en aquella que en esta hembra doméstica.

**EL CARRUNCULO Y EL LABORATORIO.**—En el «Journal American Veterinary medical Association» (Mayo de este año) ha aconsejado Frey que se sigan unas reglas muy prácticas para el envío a los laboratorios de productos sospechosos de carbunclo bacteriano con objeto diagnóstico.

Estas reglas pueden resumirse así: Una preparación bien hecha, desecada al aire, al abrigo de la luz directa y del calor, podrá servir para el cultivo y para el examen. Un trocito de gasa limpia y estéril, tratada como la preparación, constituye un medio de envío excelente: con una muestra así preparada y conservada durante catorce meses, se han obtenido admirables resultados. También conviene perfectamente para este objeto recoger con limpieza algunas gotas de sangre y conservarlas en una botella esterilizada.

El procedimiento más práctico de todos sería, en opinión de Frey, cortar una oreja en los tres cuartos de su longitud a contar desde la punta, envolverla en papel y después en algodón. Este procedimiento es el de elección, porque la oreja tarda mucho en ser invadida por las bacterias de la putrefacción intestinal, y su cartílago resiste bien al proceso de destrucción por su misma naturaleza.

**TRATAMIENTO DE LA SARVA SARCOPTICA EN EL CABALLO.**—A. Van den Eeckhout, profesor de Terapéutica de la Escuela de Veterinaria de Cureghem, recomienda para tratar esta enfermedad parasitaria el empleo de una mezcla de jabón moreno, de carbonato potásico, de azufre y de creolina preparada como sigue:

Carbonato sódico .....	na 1 litro.
Agua .....	
Jabón moreno .....	
Azufre .....	
Creolina .....	

Se disuelve el carbonato sódico en el agua y después se añaden los demás productos por el orden indicado. La mezcla tiene la consistencia de un electuário muy blando; puede expenderse en potes o en botes metálicos.

Este líquido se aplica en fricción energica con una brasa dura para desgarrar la bóveda de las galerías epidérmicas y poner al descubierto los huevos y los sarcoptos, insistiendo sobre todo en los puntos en que la piel es espesa y está plegada.

A cada enfermo se le frota durante media hora; después se le lava con agua clara para quitar el tópico y los residuos epiteliales; en seguida se le seca.

Se debe someter a todo caballo sarnoso a cuatro fricciones de esta naturaleza con un intervalo entre cada fricción de tres a cuatro días, de suerte que el tratamiento viene a durar unos diez días.

El medio exterior se desinfectará desde el principio del tratamiento. Por otra parte, es prudente dar una fricción a todos los caballos sospechosos de haber estado expuestos a la contaminación.

Según Van den Eeckhout, aplicando bien este tratamiento se obtiene una curación casi constante y tiene la ventaja de no provocar la caída del pelo.

## REVISTA DE REVISTAS

### Física y Química biológicas

**STUZER.**—FORMACIÓN DE ALBÚMINA EN EL CUERPO DE LOS ANIMALES A EXPEN-  
SES DE LAS MATERIAS AZOADAS NO ALBUMINOIDES.—*Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung*, LXIV, 281-295, 1915.

En el cuerpo de los animales domésticos es muy limitada la síntesis de la albúmina, porque estos animales utilizan para su alimentación principalmente la albúmina del forraje cuando la alimentación es normal.

Sin embargo, las experiencias de Habderhalde han demostrado que puede haber una formación sintética de albúmina en el organismo de los animales cuando están presentes en el cuerpo los componentes necesarios. Los componentes de la albúmina se pueden dividir en dos grupos: amino-ácidos de la serie grasa y amino-derivados de la serie aromática. Al segundo grupo pertenecen, sobre todo, el triptófano y la tirosina.

En el hígado de los animales se realiza tal vez la formación de amino-ácidos a expensas de los hidratos de carbono y del amoníaco. La substancia intermedia entre el hidrato de carbono y el amoníaco de una parte y el amino-ácido de otra es el ácido cetónico. En tal modo se producen, mientras tanto, formaciones de amino-ácidos de la serie grasa y es imposible la síntesis de albúmina, sino hay en el hígado amino-derivados de la serie aromática.

Resumiendo las experiencias hechas por él y por otros experimentadores, el autor formula las conclusiones siguientes:

1.\* Los carnívoros y los omnívoros pueden formar albúmina por vía sintética, sobre todo cuando hay en el cuerpo, además de los amino-ácidos de la serie grasa, también triptófano y tirosina.

2.\* Los carnívoros son capaces de emplear cierta cantidad de amino-derivados y de urea en ciertas particularidades de la vida fisiológica. Si el alimento es pobre en albúmina, se tiene por lo menos un equilibrio de azoe en el animal, porque estos compuestos azoados protegen la albúmina de los forrajes contra la descomposición.

3.\* Los hervíboros no rumiantes se comportan de la misma manera que los carnívoros y los omnívoros.

4.\* Los rumiantes se comportan diversamente a causa del gran número de bacterias vivas en sus estómagos y en sus intestinos, exceptuados los animales muy jóvenes, en los cuales aún no está la panza suficientemente desarrollada.

5.\* Los rumiantes que no producen leche pueden utilizar, sobre todo, ciertos amino-derivados (asparagina) y también sales amoniacoales (acetato amónico), transformándolas con ayuda de las bacterias en una especie de albúmina llamada «albúmina de las bacterias», que es parcialmente utilizada por los animales. También este proceso se produce cuando los forrajes son ricos en hidratos de carbono y contienen cierta cantidad (no muy pequeña) de albúmina. El valor productivo de esta albúmina es mucho menor que el de

la albúmina del forraje. La asparagina o el acetato amónico que se añaden al forraje aumentan la digestibilidad de la celulosa bruta y de las materias extractivas no azoadas. Aun no se han hecho experiencias análogas en los rumiantes que no producen leche.

6.º Suministrando a los rumiantes que producen leche forrajes bastante ricos en albúmina y añadiendo al forraje asparagina se pueden comprobar dos efectos diferentes: a) la asparagina no ha reaccionado; b) la asparagina ha excitado la mama de modo que el rendimiento en leche ha estado muy aumentado a expensas de la carne. Sustituyendo una parte de la albúmina del forraje con almidón y con acetato amónico se comprueba en todos los casos una disminución en el rendimiento en leche porque la cantidad de albúmina formada por las bacterias a expensas de estas substancias no basta para colmar el déficit en albúmina del forraje. Desde el punto de vista científico es muy interesante saber que los rumiantes pueden, en ciertos casos, emplear la albúmina formada por las bacterias para la producción de leche y para el sostenimiento; pero desde el punto de vista práctico, esto tiene un interés limitado, porque el valor económico es nulo.

Aun no se han hecho experiencias análogas con la urea y con los rumiantes láctiferos, pero se puede admitir que esta substancia se conduce del mismo modo que las sales amoniacales.

### Histología y Anatomía patológica

J. JOLLY.—SOBRE LOS FENÓMENOS HISTOLÓGICOS DE LA COAGULACIÓN DE LA SANGRE.—*Comptes rendus de la Société de Biología*, LXXXI, 643-645, sesión del 22 de Junio de 1919.

Conocida es la teoría de Schmidt que atribuye a la destrucción de los leucocitos la liberación del fibrino-fermento en la coagulación. Esta teoría gozó de favor durante mucho tiempo, porque reposaba en la observación exacta de que los leucocitos desaparecen de la parte líquida de la sangre durante la precipitación de la fibrina; pero esta observación estaba mal interpretada, porque, en realidad, los leucocitos están solamente retenidos en el coágulo.

Había, en la base de la teoría de Schmidt, una idea proconcebida: la de la fragilidad de los leucocitos. Esta es una idea completamente falsa, y ya demostró el autor en 1910 que se pueden conservar los leucocitos *in vitro* durante semanas a la temperatura del laboratorio y que si se emplea sangre de batracios, rebajando la temperatura, se pueden conservar *in vitro* dichas células hasta diez y ocho meses. Observaciones realizadas por Dastre, Arthus, Stodel, Henri y Stassano demostraron también que la teoría de Schmidt era falsa.

A pesar del golpe de muerte dado a la teoría de Schmidt por estas observaciones, se la ve reaparecer de vez en cuando, más o menos modificada, en diversos trabajos. Y es que en este terreno no se han practicado suficientes observaciones histológicas directas. Por eso el autor ha practicado ahora tal género de observaciones con sangre de hombre, de perro, de caballo y de conejo, resumiendo los resultados obtenidos de la siguiente manera:

a) Cuando se observa la sangre durante la precipitación de la fibrina, se ve, al microscopio, que en la porción que ha quedado líquida, los leucocitos disminuyen de número con una rapidez muy grande. No hay necesidad de numeración para comprobarlo, porque el hecho es evidente y chocante. Las células que subsisten están perfectamente vivas, tienen movimientos amiboides activos, no parecen ni alteradas ni en estado de sufrimiento.

miento y no muestran, en las preparaciones fijadas y coloreadas, ningún fenómeno de degeneración. Los polinucleares y los eosinófilos no parecen más frágiles; sus movimientos activos son fáciles de comprobar. Quizás los polinucleares son retenidos por la fibrina un poco más rápidamente que los linfocitos, pero la diferencia es poco sensible.

Las experiencias hechas fijando convenientemente sangre después de uno, dos o tres minutos de permanencia en la lámina de vidrio dan los mismos resultados y no muestran ninguna alteración notable de los leucocitos. Todos estos hechos son contrarios a la idea de la fragilidad y de la destrucción.

b) Despues de la retracción del coágulo, el suero exudado e incoloro contiene muy pocos leucocitos. Los que encierra, observados despues de algunas horas, están, por lo general, todavía vivos. Si despues de diez, veinte, veinticuatro horas y aun más, se agita suavemente un fragmento de coágulo en este suero, se ponen en libertad, al mismo tiempo que hematies un gran número de leucitos y lo mismo polinucleares que linfocitos. La mayor parte de estas células están vivas y presentan movimientos amiboides. Han sido puestas en libertad con la mayor facilidad: no se adhieren, pues, a la fibrina. La disociación con agujas de un fragmento de coágulo, hecha despues de veinte o veinticuatro horas, pone tambien en libertad un gran número de leucocitos que presentan movimientos amiboides. Las preparaciones fijadas y coloreadas muestran siempre cierto número de células alteradas, sobre todo si se espera más de veinticuatro horas; pero estas alteraciones se producen muy lentamente. Puede ocurrir que en una disociación hecha doce a veinticuatro horas despues de la toma de sangre todos los leucocitos observados presenten movimientos. Se les puede fijar con sus formas amiboides.

c) Cuando se observa al microscopio, directamente, entre porta y cubre-objetos la formación de la redecilla fibrinosa, se comprueba que los leucocitos no tienen ninguna relación con la redecilla de fibrina. Continúan sus movimientos pseudopódicos y sus movimientos de reptación en la superficie de la redecilla y aun entre sus mallas.

Están, pues, vivos y no adhieren a la fibrina. Hasta se puede ver en ciertas condiciones que los leucocitos salen de las partes centrales de la gota de sangre coagulada en que estaban retenidos y, atraídos por el oxígeno exterior, se acumulan en el plasma periférico en donde siguen fácilmente sus movimientos.

De estas observaciones directas concluye el autor:

1.<sup>a</sup> Los leucocitos no son destruidos en la coagulación de la sangre ni en la de la linfa. Los polinucleares no son más destruidos que los linfocitos. Sus alteraciones morfológicas se producen muy lentamente y bastante tiempo despues de la precipitación de la fibrina.

2.<sup>a</sup> Los leucocitos no se adhieren en manera alguna a la redecilla fibrinosa; están simplemente retenidos en sus mallas.

Estas dos conclusiones advierte el autor que dejan completamente reservada la cuestión de la secreción o de la difusión de profermentos o de substancias fibrinoplásticas procedentes de los leucocitos.

A. C. BRUNI.—CARTÍLAGOS BASALES DE LA NARIZ Y HUESO INTERMAXILAR EN LOS ÉQUIDOS DOMÉSTICOS.—*Il nuovo Ercolani*,—XXIV, 81-88, 15-30 de Abril de 1919.

Cuando en los équidos adultos se destaca la mucosa del paladar del hueso intermaxilar, se pone en evidencia, a cada lado, una astillita cartilaginosa, que emergiendo de la cisura incisiva se dirige puntiagudamente hacia los dientes incisivos. Esta astillita forma, en realidad, parte de un complejo cartilaginoso bastante desarrollado que ocupa el pavimento de las fosas nasales y no es difícil poner en evidencia en su totalidad, desnudándolo de las mucosas palatina y pituitaria y de las partes óseas que lo revisten.

La extremidad puntiaguda del cartílago muy engrosada (fig. 1, S.) está hundida en el

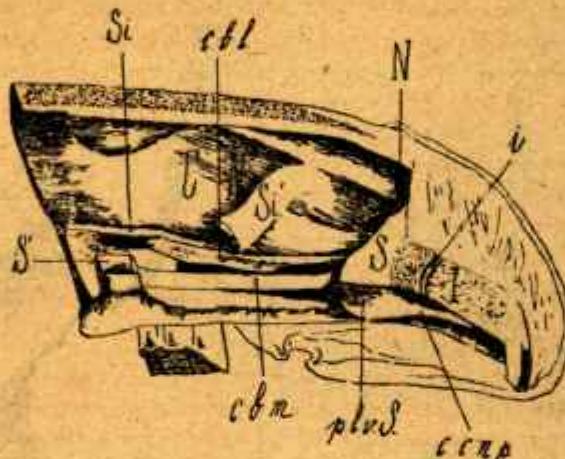


Fig. 1.—Esquema de los cartílagos basales de la nariz del lado izquierdo de un asno adulto, hecho teniendo a la vista una preparación de la mitad de la cabeza.

c. b. i., cartílago nasal interno; c. b. m., cartílago basal medio; c. n. a. p., cartílago del conducto naso-palatino; c. N., cavidad nasal; I., hueso intermaxilar; L., breve rango de las paredes laterales de la cavidad nasal cartilaginosa; N., orificio interno del canal vestibular de la nariz; p. l. v. S., proceso lateral ventral del cartílago; S., rango de la extremidad ventral del cartílago, de la cual se destacan los cartílagos basales de la nariz; S', lado ventral del cartílago; Sg., cartílago sigmoideo; Sf., pieza punzaguda del cartílago sigmoideo.

espesor del hueso intermaxilar; de cada lado de ella parte un proceso, del que a su vez emanan tres prolongaciones; de estas últimas, dos se extienden por el pavimento de las fosas nasales, poniéndose una en el medio y la otra lateralmente; la tercera es la que por la cisura incisiva penetra en la cavidad, donde la recubre la mucosa del paladar. Al proceso que se destaca del cartílago, le llama Spurzgut *proceso lateral ventral del cartílago*; a las dos primeras prolongaciones *cartílagos basales de la nariz*, y a la tercera prolongación, *cartílago del conducto naso-palatino*.

El *proceso lateral ventral del cartílago* (fig. 1, p. l. v. S.) es una masa del diámetro máximo de poco más de un centímetro, que tiene la forma de una pirámide triangular muy aplana en el sentido transversal revestida por la mucosa pituitaria y el eje algo oblicuo en el sentido ventral. Se continúa con el cartílago por la parte dorsopuntiaguda de su cara media, emana los cartílagos basales de la nariz y el cartílago del *conducto naso-palatino*, con el cual está en estrecha relación la cara interna, que termina ventralmente en

fondo ciego y recibe en su trayecto la desembocadura del conducto de Jacobson. Las caras media y lateral están en estrecha relación con el tejido óseo del cuerpo del intermaxilar, que, en correspondencia con la cara lateral, es particularmente duro, compacto y adherente.

El cartílago basal medio de la nariz (fig. 1, c. b. m.) recorre primero, superficialmente, al proceso palatino medio del hueso intermaxilar, y después, posteriormente, un surco entre el vomer y el maxilar; en todo su recorrido está adosado a la cara ventral del cartílago principal. La forma del cartílago basal medio de la nariz es bastante compleja, porque apenas arranca de su origen, se pliega formando un tubo que protege al órgano de Jacobson. La longitud del tubo es de 20 centímetros y su diámetro de 7 a 12 milímetros.

El *cartílago basal lateral* (fig. 1, c, b, 1.) es una cresta cartilaginosa, muy sutil en el ca-

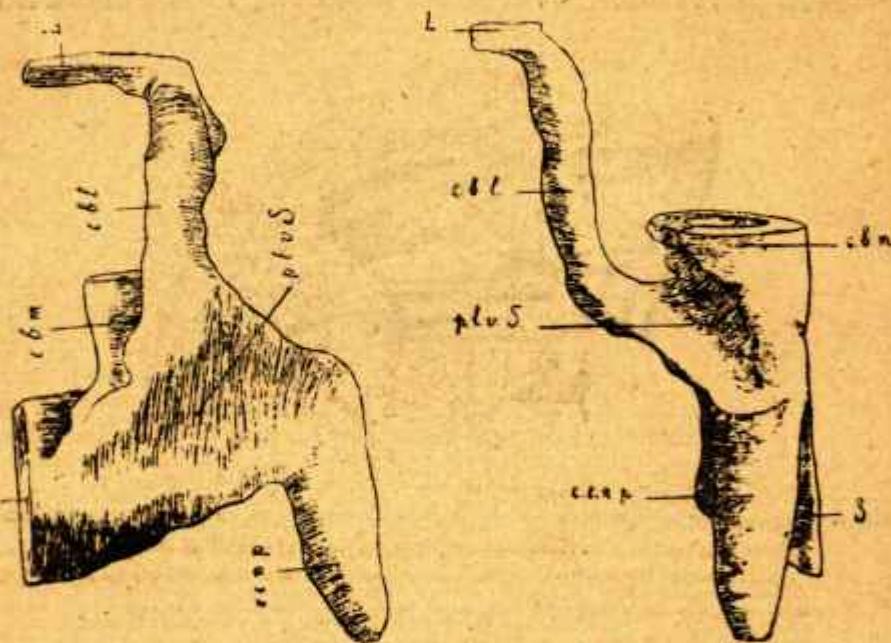


Fig. 2.—Vista lateral de un modelo obtenido por reconstrucción plástica con láminas de cera de los cartílagos básculos de la nariz de un feto de yegua de ochenta y cinco-noventa días.

Fig. 3.—El mismo modelo visto por la cara ventral.

NOTA.—Las letras que hay en estas dos figuras, señalando diferentes puntos, tienen igual significación que en la figura 1.

ballo y más espesa en el asno y en el mulo, en los que tiene de 0,5 a 1 centímetro de anchura; apenas nace, se adosa a la parte inferior de las paredes laterales de la nariz, y con un recorrido ligeramente oblicuo en el sentido ventro-dorsal, de 9 a 10 centímetros, va a confundirse posteriormente con la lámina lateral del cartílago sigmoideo (fig. 1, SI).

El *cartílago del conducto naso-palatino* (fig. 1, c. c. n. p.) es una astillita cónica de 0,5 centímetros de diámetro en su base; prolonga un poco la extremidad ventral del proceso lateral ventral del cartílago matriz, tiene 2 o 3 centímetros de longitud y puede contarse por un cordoncito fibroso que termina en un alvéolo dental. En la cara dorsal de

este cartílago se realiza la reflexión de la arteria palatina grande cuando va a conjuntarse con la correspondiente del lado opuesto.

El autor ha ejecutado la reconstrucción plástica con láminas de cera de las formaciones cartilaginosas en cuestión, en un feto de yegua de ochenta y cinco a noventa días de edad. Salvo el espesor relativamente mayor de todas las partes, la disposición general corresponde bastante exactamente a la del adulto.

El *proceso lateral ventral del cartílago* (figuras 2 y 3, p. l. v. S.), menos comprimido en sentido transversal que en el adulto, tiene la forma de un prisma. En el prisma se pueden distinguir: una cara media, plana en la mitad ventral; una cara lateral, también plana, y una cara interna excavada por un conducto vertical (bien evidente en la fig. 3).

El *cartílago basal medio* (figuras 2 y 3, c. b. m.) nace de los lados internos de la cara

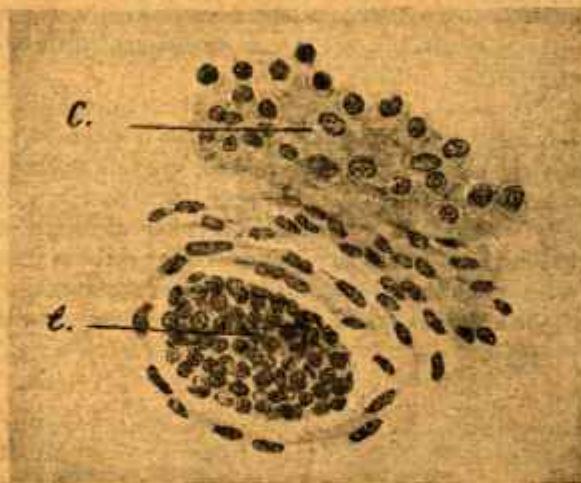


Fig. 4.—Acúmulo de células epiteliales (c), situadas ventralmente en el cartílago del conducto naso-palatino (c) en un feto de yegua de unos cien días. (475 diámetros de aumento).

dorsal y de la cara media del proceso lateral ventral del cartílago matriz en forma de una lámina con excavación de concavidad lateral que se extiende para formar un tubo cerca del que contiene el órgano de Jacobson.

El *cartílago basal lateral* (figuras 2 y 3, c. b. l.) origina el ángulo lateral interno del proceso del cartílago principal en forma de lámina muy alta, que desciende gradualmente a costa de la parte ventral. Posteriormente se funde este cartílago con la pared lateral de la cápsula nasal cartilaginosa.

El *cartílago del conducto nasopalatino* (figuras 2 y 3, c. e. n. p.) es una astillita cilíndrica que nace de la extremidad ventral del ángulo puntiagudo del proceso del cartílago principal.

En un feto de unos cien días ha podido observar el autor la presencia bilateral de un pequeño acúmulo de células epiteliales (fig. 4), reunida en una excavación de la cara ventral del cartílago del conducto nasopalatino, y cree que no cabe duda de que el significado de este acúmulo epitelial no puede ser otro que un residuo del epitelio que revestía

los procesos nasales medio y maxilar antes de que se unieran para cerrar la primitiva comunicación entre la nariz y la boca.

## Fisiología e Higiene

**T. KUMAGAI Y S. OSATO.**—SOBRE LA SECRECIÓN INTERNA DEL PÁNCREAS.—*Comptes rendus de la Société de Biologie*, LXXXII, 425-427, sesión del 3 de Mayo de 1919.

Hay dos opiniones entre los sabios respecto a la vía que toma la pancreashormona para extenderse en la sangre.

Hédon, de acuerdo con sus experiencias, piensa que la pancreashormona es segregada en la vena pancreatică. Lépine y Biedl pretenden, por el contrario, que la hormona del páncreas que regulariza el metabolismo de hidrato de carbono, llega a la circulación de la sangre por el canal torácico.

Los autores se han esforzado por aclarar esta cuestión con experiencias. Sabido es que, según Achard, Loepel y Fioal, la amilasa del suero de la sangre aumenta por la inyección subcutánea de pilocarpina. Y los autores dicen que este aumento es producido por el páncreas, porque no aparece más que en el perro depancreatizado. Para esta experiencia han practicado una fistula en el canal torácico por medio de una cánula y han recogido la linfa de una manera continua mientras duró la experiencia y varias muestras de sangre venosa. Véanse algunos de los resultados de estas experiencias:

*Exp. I.*—Perro de 10 kilogramos: 0,1 de pilocarpina (hidroclor.) subcutánea.

Tiempo	Linfa	Sangre
—	—	—
Antes de la inyección.....	0,016	0,01
Después de quince minutos.....	0,01	0,004
Después de una hora.....	0,0001	0,004
Después de dos horas.....	0,000064	0,0016

*Exp. II.*—Perro de 10 kilogramos: 0,09 pilocarpina (hidroclor.) subcutánea.

Tiempo	Linfa	Sangre
—	—	—
Antes de la inyección.....	0,04	0,025
Después de cinco minutos.....	0,025	0,01
Después de veinticinco minutos....	0,004	0,01
Después de una hora.....	0,000064	0,01
Después de dos horas.....	0,000025	0,004

Según estas experiencias, está claro que la amilasa aumentada por la inyección de pilocarpina se produjo por el páncreas y llega a la sangre, sobre todo por la vía de la linfa. Se puede, pues, decir que esta amilasa aumentada es una especie de secreción interna del páncreas.

Pero el poder identificar esta amilasa con la hormona del páncreas que regulariza el metabolismo de los hidratos de carbono es otra cuestión que demanda nuevas investigaciones.

La maltosa de la sangre y de la linfa es determinada por el método de Kusumoto. Este fermento aumenta un poco por la pilocarpina inyectada.

Esta linfa del canal torácico que contiene próximamente 100-1.000 veces de potencia amilolítica se inyecta a los perros páncreas-diabóticos para determinar su influencia en la glucosuria.

En los perros en que se ha practicado la ablación total del páncreas no se comprueba ningún efecto. Los perros a los cuales queda alguna parte del páncreas experimentan, sin excepción, de una manera apreciable, una influencia antiglucosúrica. Una vez hasta desapareció la glucosuria del 6,8 por 100, si bien esta desaparición fué temporal. Las mismas experiencias hechas con las linfas del canal torácico, obtenidas por la inyección de peptona o el cocimiento de marisco, no tienen efecto notable.

Por lo que antecede, los autores concluyen que la secreción interna toma la vía linfática que la hormona pancreática que regulariza el metabolismo del hidrato de carbono se obtiene en estado concentrado en la pilocarpina-linfa del canal torácico.

## Exterior y Zootecnia

**PROFESOR DECHAMBRE.—LA ALIMENTACIÓN DEL PERRO HECHA POR EL MÉTODO DE LOS FACTORES DE RACIONAMIENTO.**—*Bulletin de la Société centrale de Médecine Vétérinaire*, LXXII, 220-222, sesión del 20 de Marzo de 1919.

Las raciones que se dan a los perros se determinan generalmente de una manera empírica; los animales son bien o mal alimentados según que el propietario tenga o no cuidado de observarlos, de seguirlos y de alimentarlos por el trabajo que realizan o la fatiga que se les impone. Muchos perros son alimentados con exceso; otros, por el contrario, sobre todo entre los que trabajan, consumen raciones insuficientes o mal compuestas.

Y, sin embargo, ya hace veinte años que Richard realizó una tentativa muy interesante de alimentación racional del perro, calculando los factores de racionamiento que permitían determinar, multiplicándolos por el peso del animal, las cantidades de pan y de carne que deben entrar en la ración.

El autor, que usó durante mucho tiempo el método de Richard, ha procurado después resolver mejor el problema aplicando al perro los principios que sirven para el racionamiento de las grandes especies domésticas por el método basado en la relación entre las superficies y las masas. En sus grandes líneas, véase a continuación la marcha seguida.

Se determinan las necesidades nutritivas de un animal de peso medio, para el entretenimiento y la producción, partiendo de datos experimentales o de raciones reconocidas como buenas en la práctica. Así se obtienen las cantidades necesarias en proteína, grasa e hidratos de carbono, así como la suma de las unidades nutritivas.

Se calculan en seguida las mismas necesidades para un animal de cualquier peso, aplicando el principio expuesto por Cravat en 1905 para el racionamiento del ganado, a saber, que las raciones son entre sí como las raíces cúbicas del cuadrado de los pesos. Dos animales de peso  $P$  y de peso  $P'$  reciben raciones  $R$  y  $R'$ , que deben satisfacer la relación siguiente:

$$\frac{R}{R'} = \sqrt[3]{\frac{P^2}{P'^2}}$$

Se conocen R y P por la determinación a que se procede para un individuo de peso medio; se hace variar P por una escala de pesos adaptada a la especie de que se trate, y se obtiene para cada uno de los grados de esta escala la cantidad R', que responde a la totalidad de la ración o, preferiblemente, a los diversos elementos nutritivos que la constituyen.

Partiendo de estas consideraciones ha hecho el autor el cuadro siguiente, que presenta las necesidades nutritivas de perros cuyos pesos oscilan entre 5 y 100 kilogramos, calculadas para ración de entretenimiento, de trabajo moderado y de trabajo intenso.

CUADRO DE LAS NECESIDADES NUTRITIVAS PARA PERROS EN ENTRETENIMIENTO,  
EN TRABAJO MODERADO Y EN TRABAJO INTENSO

Escala de los pesos en kilogramos.	Materia seca.			Grasa.			Hidratos de carbono.			Suma de las unidades nutritivas.		
	Entrenamiento.		Trabajo moderado.	Entrenamiento.		Trabajo intenso.	Entrenamiento.		Trabajo moderado.	Entrenamiento.		Trabajo intenso.
	Entrenamiento.	Trabajo moderado.		Entrenamiento.	Trabajo moderado.		Entrenamiento.	Trabajo intenso.		Entrenamiento.	Trabajo intenso.	
5.....	18	30	33	5	6,5	8,5	100	125	165	130	170	217
10.....	30	50	55	8,5	11	14	165	211	275	214	285	300
15.....	36	60	66	10	16,5	16,5	200	250	330	270	340	420
20.....	45	78	81	12	20	20	245	308	405	316	416	530
27.....	55	90	100	15	25	25	300	380	500	388	514	655
40.....	72	117	130	20	33	33	300	494	650	505	668	850
50.....	80	135	150	23	38	38	450	670	750	583	771	983
60.....	94	153	170	26	42,5	42,5	510	445	850	660	873	1113
64.....	98	160	177	27	44	44	531	673	885	690	914	1160
80.....	113	185	205	31	51	51	630	780	1025	811	1055	1342
90.....	124	202	225	34	56	56	675	855	1125	874	1165	1473
100.....	132	216	240	36	79	79	720	912	1200	982	1238	1613

Este cuadro enseña que las cantidades de principios nutritivos no son directamente proporcionales a los pesos: los perros de pequeña talla consumen, respecto a su masa, mucho más que los grandes. Por ejemplo, el perro de 5 kilogramos, en lugar de consumir el tercio que un perro de 15, consume justamente la mitad. La diferencia resulta aún más notable cuando aumentan los pesos: entre 5 y 100 kilogramos la relación de los pesos es de 1 a 20 y la de las necesidades nutritivas de 1 a 7,4.

La lectura de las necesidades nutritivas exigidas por un animal de peso y de servicio conocidos permite responder a las dos cuestiones siguientes: 1.º ¿Qué ración es preciso dar? 2.º La ración consumida ordinariamente responde a las exigencias nutritivas? Este último caso es el que se presenta más frecuentemente en la práctica. Un ejemplo hará comprender fácilmente la marcha que se debe seguir para encontrar la solución.

Sea la ración siguiente:

Pan.....	650	gramos
Carne.....	200	—
Legumbres.....	150	—

dada a un perro de 25 kilogramos dedicado a un trabajo moderado (caza poco activa y de corta duración).

El tenor de la ración en principios nutritivos se establece de la manera siguiente, partiendo de la composición media indicada por las tablas de composición de los alimentos.

	Hidratos de carbono.		
	Proteína.	Grasa.	
Pan.....	52,70	0,94	380
Carne.....	43,70	8,56	-
Legumbres.....	1,20	0,15	15
<b>TOTALES.....</b>	<b>97,10</b>	<b>4,65</b>	<b>405</b>

Suma de unidades nutritivas:

$$97 + (4,65 + 2,2) + 405 = 512 \text{ unidades}$$

La cifras teóricas son (para 27 kilogramos):

$$90 \quad 20 \quad 380 = 514 \text{ unidades.}$$

La ración es conveniente en total; pero debe notarse una insuficiencia de materias grasas, en cierta medida compensada por un suplemento de hidratos de carbono y de proteína; una ligera adición de grasa alimenticia deberá cubrir el déficit para asegurar la perfecta utilización de la materia azoada.

Una marcha análoga permite el establecimiento de raciones variadas y económicas para la práctica de sustituciones alimenticias. Basta conocer la riqueza en principios nutritivos de los géneros de que se puede disponer.

### Patología general

**CHAUSSÉE.**—SONDA ELÉCTRICA PARA LA INVESTIGACIÓN DE LOS PROYECTILES DE GUERRA. *Revue générale de Médecine vétérinaire*, XXVIII, 136-138, 15 de Marzo de 1919.

La busca de los proyectiles en los heridos de guerra no es siempre cosa fácil. Su volumen, tan mínimo a veces, y su asiento, con frecuencia profundo, en el seno de las masas musculares, hacen que sea bastante difícil denunciar su presencia. Por otra parte, los medios de que el Veterinario dispone para asegurar su diagnóstico son poco numerosos y se limitan al empleo de sondas ordinarias, acañaladas y en S. La radiosopía y la radiografía no han entrado aún de una manera suficientemente práctica en el dominio de la medicina, para que sean puestas a servicio de los Veterinarios instalaciones de rayos Rentgen como en medicina humana. El radiodiagnóstico, que prestaría tan hermoso concurso, falta completamente, y el Veterinario se ve reducido a continuar utilizando únicamente el sondaje de las heridas de guerra para llegar a denunciar la presencia y fijar el sitio en que se encuentra el proyectil, causa del traumatismo.

Por otra parte, hay que reconocer que este simple sondaje hasta, la mayor parte de las veces, para poner al clínico en contacto con el cuerpo extraño, objeto de sus investigaciones. Su emplazamiento bastante superficial o su trayecto regular, aun muy manifiesto en los tejidos atravesados, permiten llegar a él más o menos rápidamente. Desgraciadamente no ocurre siempre así, y a veces resultan infructuosas las investigaciones con la simple sonda. Para luchar contra este inconveniente, el autor ideó en 1915 una sonda más perfeccionada, que le ha dado resultados satisfactorios en buen número de casos.

La «sonda eléctrica», como el autor la llama, consta de una sonda de plomo, de un

repique eléctrico y de una fuente de electricidad. La sonda de plomo se compone de un tubo de plomo de pequeño diámetro, en el interior del cual se encuentran dos hilos de cobre, aislados el uno del otro por una substancia no conductora. En uno de los extremos del tubo se terminan cada uno de estos dos hilos en una masa redondeada que pasa ligeramente el tubo y completamente independiente el uno del otro. La corriente proporcionada por la fuente eléctrica no puede pasar más que a condición de que se establezca un contacto entre estos dos hilos por intermedio de dos masas. En el otro extremo, los dos hilos están puestos en relación con una pila y un repique. La longitud del tubo-sonda es facultativa.

En el frente ha utilizado el autor, a este efecto, el hilo telefónico envuelto en plomo que se empleaba para la construcción de las líneas subterráneas. Esta sonda resultaba demasiado gruesa, y por eso aconseja que se emplee un tubo de plomo de menor diámetro. En este caso se puede poner solamente un hilo en el interior del tubo, haciendo éste de segundo en toda su longitud. En uno de los extremos, tubo e hilo se ponen en un mismo plano; en el otro se suelda un segundo hilo en el tubo mismo para ligarlo con su congénere en el repique y en la pila.

Como fuente de electricidad, utiliza dos pilas usadas de lámpara de bolsillo ordinaria, cuyo voltaje, insuficiente para alumbrar, se eleva, por la asociación de las pilas, lo suficiente para hacer funcionar un repique.

El repique eléctrico o, en su defecto, una simple bombilla de lámpara de bolsillo completará la instalación.

Estando ésta terminada, basta que se establezca el contacto, por intermedio de una pieza metálica, para que el repique funcione o se encienda la bombilla. Si se introduce la sonda en el trayecto hecho en las masas musculares por el proyectil, se obtienen los mismos resultados en cuanto las extremidades del hilo se ponen en contacto con él.

Como la sonda eléctrica no funciona más que al contactar con cuerpos metálicos, disipa todas las dudas que el veterinario pueda tener sobre la naturaleza de las partes duras encontradas en el curso de los sondeos ordinarios.

### Terapéutica y Toxicología

#### C. SANZ EGAÑA.—UNA PLANTA VENENOSA PARA LAS CABRAS.—*Revista veterinaria de España*, XII, 529-532, Diciembre de 1918.

La planta es una herbácea de la familia de las *aroidineas*, del género *colocasia*; hay varias especies de esta planta; la más abundante en Málaga es la *colocasia Boryi*, que representa la adjunta fotografía. También existen ejemplares de la *c. esculenta*, pero la que interesa es la anterior.

Entre las plantas de la familia de las *aroidineas* son conocidas como venenosas desde antiguo los géneros *arum* y *calla*; de algunos ejemplares de esta planta, dice Stourbe lo siguiente: «El *arum maculatum*, aro manchado, y el *calla palustris*, calla de los pantanos, son plantas tóxicas, pero más bien que envenenamientos son simples desarreglos intestinales los que produce su ingestión. Brehm termina la descripción de la familia *colocasia* con estas palabras: «Las hojas excitan fuertemente la salivación por la sensación ardorosa que produce en la boca.» Egaña supone que se referirá a las personas, porque la *c. Boryi* es causa de envenenamiento mortal para las cabras sin excepción.

Esta planta, como todas las de su género, es de origen tropical, y es una hermosa planta de adorno, que se usa en la ornamentación de jardines y parques. Por su fácil cultivo y

su hermosura abunda hasta en las macetas que adornan los balcones. Esta abundancia es un peligro constante para las cabras, que, por falta de previsión o exceso de perversión de los cabreros, no llevan bozal en sus viajes por la población y comen con gran avidez las hojas de estas plantas, sufriendo después mortales intoxicaciones.

En esto se diferencia considerablemente la colocasia de los otros géneros venenosos de las arodineas, pues, al decir de Stroube, los aros y callas «apenas son conocidos por nuestros animales domésticos»; las hojas de colocasia, aunque estén sucias, manchadas y marchitas se las comen las cabras con gran avidez, lo que constituye un gran peligro que su instinto no les avise los trastornos que ocasiona este alimento.

La colocasia es conocida de todos los cabreros, pero no todos le dan este nombre, pues



Colocasia Boryi. Hort. (Alocasia. Schott).

la llaman también llamen y coral. En cambio todos están conformes en conceptuar la planta como una *ruina* para las cabras. Han ensayado varios antidotos y entre ellos el aceite de olivas, que parece algo eficaz administrándole pronto.

El autor no conoce el veneno activo de la colocasia y sólo dice que debe incluirse entre los paraliso-motores por los síntomas que presentan los animales envenenados.

El veneno se absorbe rápidamente. El primer síntoma que aparece es el ptialismo; la saliva asfixia en abundancia por las comisuras labiales; la res guarrea como si tuviera un fuerte dolor cólico; la excitación nerviosa es intensa. La cabra observada por el autor estaba furiosa; en un principio sospecharon un ataque de hidrofobia, y por eso le llamaron; poco a poco cedió la excitación y se observaron desórdenes nerviosos en la vista y en los músculos de la cara. La parálisis aparece en el tercio posterior; antes va precedida de in-

tenso temblor de piernas que derriba al animal; la parálisis se propaga rápidamente, la respiración se hace más despacio, el ritmo del corazón es lento, aunque puede percibirse alguna discontinuidad en el pulso; hay hipotermia, pudiéndose comprobar el enfriamiento en las extremidades, orejas, etc. La muerte sobreviene a las pocas horas, sin violencias, como si el animal se quedase dormido, después de una intensa excitación.

Practicada la autopsia, no encontró el autor ninguna lesión. Un líquido verdoso, mezcla del macerado de las hojas venenosas y del aceite de olivas, en la panza y en el cuajar, y en los músculos y vísceras torácicas una congestión como de reses no sangradas.

En su opinión, son inofensivas las carnes de cabras así envenenadas, pero estimó impropio aconsejar su aprovechamiento.

### Inspección bromatológica y Policía sanitaria

**E. LEDUC.—ABASTECIMIENTO EN CARNE FRESCA DE LAS TROPAS EN CAMPAÑA.**—*Recueil de Médecine vétérinaire*, XCIV, 39-48, 15 Enero-15 Febrero de 1918.

Con arreglo a las instrucciones oficiales en vigor en Francia, el abastecimiento de carnes se aseguraba en campaña por el envío de rebaños de bovinos destinados a ser sacrificados en el frente, la mayor parte de las veces en sitios improvisados. En algunos casos, la existencia de Mataderos bien construidos e instalados, permitía sacar el mayor beneficio posible de los productos procedentes del sacrificio. Desgraciadamente, esto era excepcional, pues de ordinario se hacía la matanza en condiciones prácticas muy desventajosas. Y antes de llegar a esta operación, había que llenar una serie de trámites, que hacían desmerecer mucho al ganado. En efecto, después de comprado por las comisiones de recepción, los bóvidos eran expedidos en ferrocarril a unas formaciones militares, los parques de agrupamiento de las estaciones almacenes, donde se hacía cuenta de los animales la contabilidad oficial. Desde allí se expedían a los depósitos de ganado, después a las estaciones reguladoras y, por último, a los centros de abasto. En todo esto se empleaban varios días y los animales perdían mucho peso.

Para evitar esto, el autor, aun no habiendo frigoríficos y basándose en la duración de la carne después del sacrificio—que es de setenta y dos horas hasta en la época de los grandes calores, a condición de que la matanza se haga con rapidez y de que se coloquen las canales en sitios frescos y aireados—dice que lo mejor es practicar los sacrificios en una base de la retaguardia, en las estaciones almacenes. En lugar de almacenarse los cuartos de carne, habría que transportarlos, a falta de vagones frigoríficos, en vagones provistos de instalaciones móviles que permiten su suspensión, con circulación de aire al rededor de cada trozo.

En opinión de Leduc, su proyecto era fácilmente realizable y habría permitido al Estado francés un ahorro de 150.000 francos diarios, porque la creación de estos centros de abasto en la retaguardia suprimiría las pérdidas por ruta de los animales transportados a pie y daria lugar al rendimiento máximo en todas las ramas de explotación de la carnicería, reduciría considerablemente el personal necesario, sería causa de una economía considerable en los transportes y proporcionaría un suplemento de bienestar alimenticio al soldado.

**R. BIELING.—SOBRE EL PODER DESINFECTANTE DE LOS ALCALOIDES DERIVADOS DE LA QUININA RESPECTO A LOS MICROBIOS PATÓGENOS.—Biochemische Zeitschrift, LXXXV, 188-211, 1918.**

Desde que Morgenroth y Levy descubrieron que la etilhidrocupreína (optochins) destruye el pneumococo en el organismo, se vienen realizando una serie de investigaciones para determinar *in vitro* o *in vivo* la acción desinfectante de los derivados de la hidrocupreína, en los cuales el grupo etilo es reemplazado por sus homólogos superiores hasta la cadena en C<sup>12</sup>.

Bieling ha estudiado experimentalmente la acción, sobre diversas especies microbianas, de la isoamilihidrocupreína (eucupina), de la isoctilhidrocupreína y de la decil- y la dodecilihidrocupreína. La isoamil- y la isoctilhidrocupreína son las más activas, existiendo entre ellas ligeras diferencias en favor de una o de otra, según las especies microbianas.

Dosis que esterilizan estos dos cuerpos: 1.<sup>o</sup> en medio ordinario, b. diftérico, del  $\frac{1}{10000}$  al  $\frac{1}{100000}$ , los dos cuerpos; b. tetánico, al  $\frac{1}{10000}$  la isoamilihidrocupreína (eucupina) y al  $\frac{1}{10000}$  la isoctilhidrocupreína. 2.<sup>o</sup> en medio albuminoso (adicción del 17% de ascitis), b. diftérico, al  $\frac{1}{10000}$  la eucupina y al  $\frac{1}{10000}$  la isoctilhidrocupreína; b. del carbunclo, del  $\frac{1}{10000}$  (cultivo de tres días) al  $\frac{1}{10000}$  (cultivo de nueve días) la eucupina y del  $\frac{1}{10000}$  (cultivo de tres días) al  $\frac{1}{10000}$  la isoctilhidrocupreína.

Se ha observado que otros microbios más frágiles que los anteriores (tifico, paratífico, b. de Friedländer y b. de Pfeiffer) soportan muy bien hasta dosis al 1% de todos los productos de la serie.

### Afecciones médicas y quirúrgicas

**PROFESOR LIÉNAUX.—A PROPÓSITO DE ALGUNAS OBSERVACIONES DE MUERTE SÚBITA.—Annales de Médecine vétérinaire, LXIV, 1-6; 49-52, Enero y Febrero de 1919.**

1. MUERTE SÚBITA DE UN CABALLO AFECTADO DE COLECCIÓN PURULENTA DE LA BOLSA GUTURAL DERECHA.—Atacado desde hacia varios meses, el sujeto, un caballo media-sangre, de siete años de edad, presenta solamente expectoración, ronquido y la deformación habitual de la región correspondiente a la alteración. El apetito y el estado de nutrición son buenos. Se decide practicar el drenaje de la bolsa y se acuesta al animal del lado izquierdo. Estando en los preparativos de la sujeción, observa el autor que el animal no respira: tiene los costillares hundidos, los miembros rígidos y el cuello en extensión. Son vanos todos los esfuerzos de respiración artificial; el animal está muerto.

2. MUERTE SÚBITA DE UN LECHONCITO CON ABSCESOS DE LA REGIÓN DE LA GARGANTA Y DEL CUELLO.—Estos abscesos, del volumen de una nuez al de un huevo de gallina, estaban unos bajo la piel y otros más profundamente, dispuestos en rosarios a lo largo de los vasos linfáticos de los dos lados de la línea media en número de unos quince. No había trastorno funcional respiratorio ni digestivo; el estado de nutrición apenas si estaba alterado, aunque después la autopsia reveló lesiones tuberculosas. Una mañana, al ir a cogerle un ayudante, se quejó el animal con gritos agudos y estridentes y murió al cabo de un instante.

3. SINCOPE GRAVE EN UN PERRO CON UNA FISTULA NASAL QUE SE ABRIÓ EN LA CARA.—Existía una herida estrecha a dos traveses de dedo de la punta de la nariz, sobre la línea media de la cara; esta herida era antigua, sin hinchazón apreciable, lo que hacía suponer

que la mantenía una necrosis del hueso supranasal. Una sonda metálica que introdujo el autor penetró sin dificultad en la cavidad nasal. En el momento en que la sonda entraba en la bóveda palatina, quedó el animal inmóvil y con todas las apariencias de la muerte. Pero en este caso, sacando rápidamente la sonda y practicando la respiración artificial, se logró volver el sujeto a la vida.

*Reflexiones sobre estas tres observaciones.* — Estos accidentes de muerte súbita, que tan desagradables son para el práctico, se deben a excitaciones del poder reflejo de los centros nerviosos del corazón y de la respiración, que pueden ser provocadas por los nervios sensitivos más diversos sobre los cuales obran diferentes excitantes.

Por eso, si al práctico no le es posible prevenir con certidumbre los accidentes de este género, debe, por lo menos, hacer cuanto sea posible, una vez informado del peligro, para procurar alejarle.

Se prevendrá el sincope que puede resultar de una intervención en la mucosa nasal por la impregnación de ella con una solución de cocaína, de estovaina, etc.; o, mejor aún, por no ser fácil realizar esto bien en los animales, a causa de la profundidad de las fosas nasales y de su conformación anfractuosa, haciendo una inyección subcutánea de atropina, substancia que tiene la propiedad de paralizar las fibras centrifugas del pneumogástrico que el reflejo inhibidor del corazón debe tomar. Pero la atropina no insensibiliza el campo operatorio y la cocaína no anestesia más que la mucosa con que se pone en contacto, y no la piel y los huesos que ordinariamente hace falta tocar para alcanzar el punto enfermo. Así, cuando este último es accesible por la nariz, conviene mejor recurrir desde luego a la anestesia general. La inyección previa de atropina está indicada para evitar el sincope que la inhalación del clorotormo puede provocar. Por otra parte, el cloral y el sulfonal están siempre más indicados en el caballo que el cloroformo, porque proceuran la anestesia, sin causar la excitación que el clorotormo o el éter.

— La misma conclusión se impone cuando hay peligro de una violenta excitación del laringeo superior. Si se trata de una intervención en la laringe misma, se puede recurrir a la anestesia local de la mucosa, así que se ha puesto al descubierto por la laringotomía. Esto sólo es necesario cuando, por ejemplo, se opera el ronquido estando de pie el animal; pero como ordinariamente se opera en el animal echado y previamente sometido a la acción del hidrato de cloral o del sulfonal, la cocainización resulta superflua.

4. MUERTE SÚBITA POR ALTERACIONES DEL CORAZÓN O DEL PERICARDIO. — El estado infeccioso del músculo cardíaco ocupa el primer lugar entre estas alteraciones. Es el que ocasiona la muerte súbita de los bóvidos afectados de fiebre aftosa y generalmente cuando parece que están en vías de curación o más raramente en el período febril. Esta misma lesión, generalmente más difusa, es la que causa la muerte de la mayor parte de los caballos de tiro que mueren durante el trabajo, a los cuales han ocasionado la afección cardíaca la fiebre tifoides, la pulmonía, los cólicos, etc.

La presencia de vesículas de equinococo en el espesor del músculo cardíaco es otra causa de muerte súbita, si bien mucho menos frecuente que la anterior. Lo es también, por último, la pericarditis exudativa, y de ello ha observado el autor casos en bóvidos y perros.

5. MUERTE SÚBITA EN EL CURSO DE LA PLEURESIÁ CON DERRAME. — La presentó una vez el autor en un perro al que se le había echado a la fuerza para practicar un examen clínico. Petit la ha visto también en el perro, Ducase en el caballo y Lasserre y Lesbonyries en el gato. También en la especie humana se ha observado el mismo modo de terminación fatal.

Ni en estos casos, ni en los del grupo anterior, se ha dilucidado el mecanismo de la muerte; pero sea cual fuere, hay que pensar en la posibilidad del accidente y no echar a los animales con estas enfermedades, manejarlos con suavidad y evitarlos toda excitación que pueda provocar movimientos de defensa por su parte.

## Cirugía y Obstetricia

**G. LENEVEU.** DE LA ABLACIÓN ASÉPTICA DEL FIBRO-CARTÍLAGO COMPLEMENTARIO DEL HUESO DEL PIE POR LA VÍA CUTÁNEA: TÉCNICA.—*Revue générale de Médecine vétérinaire*, XXVIII, 177-181, 15 de Abril de 1919.

Este procedimiento consiste en practicar la operación que se indica por una incisión cutánea practicada por encima de la corona, con objeto de respetar de una manera absoluta la integridad del casco, del tejido queráfiloso y del rodete.

Esta vía fué ya empleada por Huzard y Pagnier. Durante la guerra se sirvió de ella principalmente Perrier, que abordaba el cartílago por una incisión en raja de melón y, por lo tanto, con pérdida de substancia. El autor preconiza la siguiente técnica, con la que ha practicado trescientas cincuenta intervenciones, las primeras anteriores a la guerra. La operación consta de cuatro tiempos y debe practicarse lo más asépticamente posible.

**PRIMER TIEMPO: PREPARACIÓN DE LA REGIÓN OPERATORIA.**—Esta preparación debe llenar las indicaciones siguientes: esquileo de la región del miembro comprendida entre la corona y el tercio superior de la caña, jabonado copioso con bruma de toda esta parte del miembro, afeitado de los pelos al nivel del campo operatorio en una amplia extensión, secado y aseptización con alcohol de 95° o con tintura de iodo débil y colocación al rededor de la cuartilla de un tortor hemostático.

**SEGUNDO TIEMPO: INCISIÓN DE LA PIEL Y DESPEGAMIENTO DEL CARTÍLAGO.**—a) *Incisión de la piel.*—En principio, esta incisión se extenderá desde un punto situado al nivel o muy ligeramente detrás del ángulo antero-superior del fibro-cartílago hasta el nivel del talón; pero se puede reducir la incisión cuando se trate de extirpar una porción limitada del cartílago.

Se practicará la incisión a un centímetro por encima de la corona y paralelamente a ella. No se trata de exéresis, sino de una simple incisión lineal, que cae más abajo que el borde superior del cartílago. La exéresis de una porción de tegumento no se practicará más que en el caso de que exista un foco necrótico susceptible de originar la mortificación de un colgajo cutáneo y accidentes infecciosos locales que conviene siempre evitar.

b) *Despegamiento del cartílago.*—A favor de la incisión, se despegará el cartílago con el bisturi, introducido entre la cara externa del fibro-cartílago y la cara interna de la piel, del rodete y del tejido queráfiloso, se llevará sobre toda la superficie del órgano de arriba a abajo hasta su borde superior de una parte y su inserción inferior de otra, si se debe practicar la extirpación total. En los casos de extirpación parcial, el despegamiento se podrá limitar a la parte en que debe practicarse el ejercicio.

Se tendrá cuidado, en el curso de estas maniobras, de conservar a la piel todo su espesor y de no herir ni el rodete ni el tejido queráfiloso.

**TERCER TIEMPO: ABLACIÓN DEL CARTÍLAGO: RASPADÓ DE LOS PUNTOS SOSPECHOSOS.**—a) *Ablación del cartílago. 1.º Ablación total.*—A favor de la incisión y del despegamiento practicados como se acaba de decir, se mete entre el cartílago y la piel la hoja de salvia simple, a derecha o a izquierda, según los caños, con el corte dirigido hacia arriba.

Por un movimiento de rotación, se hace que el instrumento contornee el borde superior del fibro-cartílago de fuera a dentro y se le lleva en seguida hasta la inserción inferior, pasando cerca de la cara interna del órgano. Entonces se saca el corte hacia afuera y después hacia arriba, contornando el borde inferior del fibro-cartílago de dentro a afuera. Se terminará la excisión del colgajo cartilaginoso así limitado después de haberle atraido hacia afuera con pinzas de uñas. La ablación del resto del órgano se practicará con una legra bien cortante, en lo que concierne a su inserción en la falange, y con la hoja de salvia o la legra y por capas sucesivas en lo que concierne a la parte profunda que ha quedado adherida a los tejidos subyacentes.

En los casos en que esté osificado el cartílago, se hará la ablación con el buril por capas sucesivas. La capa profunda se extraerá con las pinzas y se desprendrá prudentemente con la hoja de salvia. Se tendrá cuidado de limitar con el buril la linea de inserción inferior del órgano.

2.º *Ablación parcial.*—En este caso, el operador limita la exéresis a las partes enteras. La ablación se hará con la hoja de salvia y con la legra o con el buril, según los casos.

b) *Raspado de los puntos sospechosos.*—El autor emplea para esto la cucharilla de Wolkmann de pequeñas dimensiones.

Ciertas fistulas atraviesan el fibro-cartílago en todo su espesor para penetrar en los tejidos subyacentes que pueden sufrir alteraciones profundas. Tan pronto se dirigen hacia la inserción inferior del órgano y alcanzan la falange, como atacan las paredes de la sinovial articular y evoluciona un proceso ulceroso. El cirujano debe procurar hacer una limpieza absolutamente completa de la herida operatoria si quiere evitar la evolución de complicaciones siempre desagradables y a veces desastrosas.

Una excelente práctica consiste en completar el raspado cada vez que sea necesario por la acción, bien dosificada, en los puntos sospechosos de un pequeño cauterio botonado al rojo. Esta cauterización será siempre útil al nivel de los focos de necrosis, que sería imprudente raspar a fondo.

En el curso de las maniobras necesarias para la ablación del cartílago, hay que procurar no herir el tejido queráfiloso, cuya cara interna no está separada de la cara externa del órgano enfermo más que por tejido conjuntivo laxo. Esta consideración tiene su importancia. La mortificación del tejido queráfiloso puede originar un despegamiento más o menos limitado de la tapa, que conviene evitar.

Durante toda la ejecución del tercer tiempo operatorio, un ayudante mantendrá la circulación en la extensión llevando la punta del pie hacia adelante. Al mismo tiempo, el mismo ayudante mantendrá la herida abierta con dos separadores.

CUARTO TIEMPO: HERRAJE Y CURA.—a) *Herradura.*—Después de haber aseptizado convenientemente la palma y protegido la herida y la región operatoria, se aplicará una herradura provista de una placa de palastro previamente flameada. La rama de la herradura correspondiente a la cuarta parte enferma se prolongará por detrás y se ensanchará de manera que dé un buen punto de apoyo al apóstito.

b) *Cura.*—La cura debe asegurar: 1.º la hemostasia, que es de la mayor importancia; 2.º la absorción de las secreciones; 3.º la protección amplia y eficaz, no solamente de la región operatoria, sino también de todo el pie y de la cuartilla.

A veces conviene tocar la herida con tintura de iodo; pero el autor, generalmente, se limita a irrigarla con la solución fisiológica tibia para desembarazarla de los residuos de tejido que puedan haber quedado. Se debe secar en seguida y bien la herida y toda la

región próxima con torundas de gasa o de una hidrófila aséptica. Importa que el spóscito se coloque absolutamente en seco.

La primera parte de la cura consiste en llenar la herida completamente y de una manera muy tupida con una hidrófila aséptica, que se dispondrá de manera que no deje ningún espacio vacío.

Cuando este relleno «interior» se haya terminado, se fija de nuevo con el alcohol o con tintura de iodo débil toda la región próxima a la herida y se seca lo más rigurosamente posible. En seguida se hace una envoltura copiosa con una espesa hoja de una hidrófila aséptica. Se completará este relleno «exterior» con algodón cordado o mejor con una de turba. Se fija el spóscito con vendas de tela fuerte de siete centímetros de anchura, teniendo cuidado de cerrar bien con ellas todos los contornos. El pie y la cuartilla deben quedar totalmente envueltos.

La supuración es prácticamente despreciable; pero si, excepcionalmente, se produce, el cirujano regulará su conducta en consecuencia para los cuidados ulteriores.

**BOUDEAUD.—NO SECUNDINACIÓN DE LA YEGUA. PRESIÓN Y TRACCIÓN COMBINADAS.** — *Recueil de Médecine vétérinaire*, XCV, 50-51, 15 Enero-15 Febrero de 1919.

La retención de las secundinas en la yegua es considerada por todos los autores como un accidente excepcional y de extremada gravedad cuando no se interviene en seguida.

A pesar de esta rareza del accidente, Boudeaud ha podido observar en la primavera de 1918 tres casos de no secundinación de la yegua en su reducida clientela.

En el primer caso procedió al despegamiento de la placenta deslizando la mano derecha abierta y los dedos estirados entre la cara interna del útero y la externa del corion, al mismo tiempo que ejercía una tracción sobre la masa libre de la placenta con la mano izquierda.

En el segundo caso iba a practicar la misma maniobra, cuando, al querer sujetar la masa placentaria, progresando de atrás a adelante por lo poco que había podido coger en la vagina, tuvo la impresión muy clara de que, con ayuda de esta presión progresiva—semejante a la que se ejercería sobre un pañuelo de tela, teniendo las cuatro puntas reunidas, para exprimir la parte líquida de una masa semiliquida contenida en él—iba a desprender la secundina, por lo cual no tuvo más que continuar esta maniobra para terminar la operación.

En el tercero caso, y bajo esta reciente impresión, quiso usar del mismo medio; pero llegado a cierto periodo, la mano derecha, por la resistencia que encontraba, no podía progresar lo suficiente de atrás a adelante para agarrar la masa placentaria. Entonces tuvo la idea de reemplazar dicha mano como órgano de constrictión por uno de los anillos de madera que emplean los tapiceros para las colgaduras, anillo que impulsaba de atrás a adelante al mismo tiempo que ejercía una tracción con la mano izquierda. La operación resultó así muy fácil y muy rápida.

Este método no puede emplearse más que en la yegua por el carácter diseminado de su placenta.

R. J. WEISSENBACH.—UN BUEN CARÁCTER DIFERENCIAL ENTRE EL ESTREPTOCOCO Y EL ENTEROCOCO: RESULTADO DE LA SIEMBRA EN AGUA PEPTONADA GLUCOSADA CON BILIS.—*Comptes rendus de la Société de Biologie*, LXXXI, 559-561, sesión del 8 de Junio de 1918.

El diferente papel desempeñado por el estreptococo y el enterococo en patología, especialmente en la evolución de las heridas de guerra, da un gran interés práctico a todo procedimiento de diferenciación rápida y de un grado de certidumbre suficiente entre estos dos gérmenes, que pueden confundirse por ciertas analogías de forma.

Al autor le ha demostrado el examen de 104 muestras, que el cultivo en un medio con bilis en proporción conveniente, es un procedimiento simple, rápido y seguro de diferenciación entre el estreptococo y el enterococo.

*Preparación del medio de prueba.*—Está constituido por el medio T de Truche (agua, 100 gramos; peptona, 4 gramos; cloruro de sodio, 0,50, y glucosa, 0,20), al que se le adiciona una décima de su volumen de bilis de buey, previamente precipitada por calentamiento a 120° en el autoclave durante quince minutos y filtrada en papel Chardin. La mezcla se distribuye a razón de 5 c. c. por tubo y se esteriliza durante quince minutos a 110°.

La bilis de buey utilizada por el autor en sus ensayos contenía, después de precipitación y filtración, 107 gramos de extracto seco por litro, debiendo advertirse que sólo son valederos los resultados cuando la bilis del medio de prueba alcanza la proporción indicada. El empleo de la bilis natural es preferible al de las sales biliares, taurocolato o glucocolato de sosa, que dan resultados inconstantes.

*Siembra.*—Una colonia aislada, si se trata de cultivo en medio sólido, aerobio o an-aerobio, o un vigésimo de centímetro cúbico de un cultivo puro en medio líquido del germen a experimentar, se siembra en un tubo que contenga el agua peptonada glucosada a la bilis. Para controlar la vitalidad del germen reseñado, se practica simultáneamente, como testigo, la siembra en agua peptonada glucosada, no adicionada de bilis. Se lleva a la estufa a 37°.

*Resultados.*—Si el germen estudiado es un enterococo, muchas veces a las doce horas, y por regla general a las diez y ocho horas, se enturbia el medio uniformemente: el examen directo muestra la presencia de diplococos ovalares, unos aislados, otros dispuestos en cadenetas de 10-12 elementos, y la mayor parte en forma de cadenetas más o menos flexuosas de 20-30-40 elementos, pero sin presentar nunca el aspecto de pelotones densos de cadenetas enmarañadas. Si el germen estudiado es un estreptococo piógeno, el cultivo es nulo a las diez y ocho horas, a las veinticuatro y aun más.

V. GALIPPE.—SOBRE LA PRESENCIA DE ELEMENTOS VIVOS EN EL TEJIDO MUSCULAR.—*Académie de Médecine de Paris*, sesión del 16 de julio de 1918.

Según Galippe, existe un parásitismo normal, consistente en la presencia en los tejidos sanos de diferentes parásitos que pueden evolucionar y obrar activamente, a cuya actividad biológica, da el nombre de microbiosis. De esta original doctrina, que ha suscitado muchas dudas, concluye el autor que en las heridas de guerra y en los diversos traumatismos, pueden producirse infecciones de origen intracelular, aunque el agente causal del traumatismo sea aséptico, porque bastaría su acción mecánica para provocar

la microbiosis de los elementos parasitarios normales existentes en los tejidos traumatisados.

Para dar una base experimental a su doctrina, Galippe ha tomado asépticamente en el centro de carnes procedentes de los Mataderos fragmentos de tejido muscular y los ha sembrado en diferentes medios de cultivo, obteniendo cultivos muy abundantes, que demuestran que la pululación existe no solamente en la superficie de la carne, sino también en la profundidad. Lo mismo ocurriría con el jugo de carne y con la carne congelada.

De estas comprobaciones deduce el autor que es preciso realizar pronto una reforma en el régimen de manipulación de las carnes, tanto en los Mataderos como en las carnicerías, porque el mal estado de los Mataderos y de las tiendas y la falta de limpieza del personal y en las operaciones tienen una importancia considerable desde el punto de vista de la contaminación de la carne.

### Sueros y vacunas

**A. GUILLAUME Y G. BITTNER.** — **SEBOTERAPIA ESPECÍFICA DE LAS HERIDAS E INFECCIONES PIÓGENAS.** — *Revue générale de Médecine vétérinaire*, XXVIII, 113-135, 15 de Marzo de 1919.

Los autores ya han relatado, en un trabajo anterior (véase el t. VII de esta Revista, página 188) los resultados que obtuvieron con el suero polivalente de Leclainche y Vallée (t. VII, pg. 130 y 188) en el tratamiento local de las heridas. Un número importante de observaciones rigurosas mostró la fidelidad notable del método y el éxito rápido que había proporcionado en ciertos casos desesperados.

En este otro trabajo publican otra serie de observaciones, imposible de extractar, que comprende heridas de todos los géneros, de todas las regiones y de todos los tejidos, y también algunos casos de infecciones piógenas generales. Los resultados de las observaciones hechas en tan numerosos y tan variados tratamientos con el suero de Leclainche y Vallée lo resumen los autores de la siguiente manera:

Prácticamente, la rapidez y la perfección de la reparación de los heridos de todo género hace del tratamiento sérico polivalente una cura acelerada y definitiva y, por lo tanto, económica.

Resulta de la misma materia de las observaciones (heridas ligamentosas, tendinosas, articulares, óseas, etc.) que es el tratamiento de elección de las *heridas graves*, es decir, que interesan los tejidos poco vascularizados, a la atonia reaccional de los cuales suple por su acción específica.

Pero en las *heridas antiguas*, en las cuales las neoformaciones y los tabiques se oponen al contacto íntimo del suero con todas las partes lesionadas, se retarda el éxito; sin embargo, la mejora es inmediata. Su empleo en este caso se asocia perfectamente a la intervención quirúrgica.

En las *heridas graves* provoca en las 48 horas un cambio del cuadro clínico y una reparación concomitante.

Ejerce una acción local inmediata sobre las úlceras de bacilos de Preiss-Nocard y de microbios, sin curar forzosamente la afección en curso cuyo asiento es inaccesible ni impedir las recidivas, que, sin embargo, las atenúa.

Contra los *accidentes generales* o las *localizaciones* que complican ciertas afecciones específicas cuyos agentes corresponden a sus diversas valencias (especialmente poliartritis infecciosa de los petros, moquillo...), la acción bienhechora del suero es incontestable.

Después de esta serie de observaciones, quedan integras las conclusiones formuladas por los autores en su trabajo anterior.

El tratamiento sérico provoca la resolución inmediata de las flegmasias de origen traumático y de los trastornos generales consecutivos y después de una proliferación celular intensa, de buena ley, completamente típica.

En las afecciones generales cuya gravedad se debe con más frecuencia a los agentes microbianos secundarios (estafilococos, estreptococos, piógenos diversos...) que a los gérmenes específicos, el suero de Leclainche y Vallée se ha mostrado muy eficaz en las manos de los autores. Pero como su experimentación en este punto es insuficiente, no quieren formular aún una conclusión definitiva. Hasta tener información más amplia se limitan a decir que el tratamiento sérico provoca frecuente y fácilmente la curación.

En todos los casos realiza, pues, una cura económica por su brevedad y por la perfección del resultado (minimum de cicatrices y minimum de tiempo).

En fin, y esta observación es importante: proporciona generalmente el éxito donde todos los demás tratamientos han fracasado.

Los autores opinan que el poder curativo del tratamiento sérico es un hecho nuevo y que actualmente no existe, al menos en la terapéutica de las heridas, nada que se le pueda comparar.

### Enfermedades infecciosas y parasitarias

**CABAYÉ, COLLE Y LA MARQUE.**—CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO CLÍNICO DEL MUERMO EN EL MULO.—*Revue générale de Médecine vétérinaire*, XXVIII, 65-70, 15 de Febrero de 1919.

Los autores han practicado 500 autopsias de mulos muertos, observando antes que en el mulo esta enfermedad tiene una forma aguda o una forma crónica; la forma subaguda que se consideraba por algunos más frecuente que la crónica, no la han observado nunca en dos años de experiencias y estudios sobre el muermo del mulo.

En la afección aguda el mulo sucumbe ordinariamente de ocho a diez días después de la aparición de los primeros síntomas, siempre ruidosos. En la forma crónica la evolución es conforme se describe en todos los tratados.

Los autores, pasando por alto los síntomas ya conocidos, se fijan en algunos síntomas que llaman «precursores», porque aparecen cuando todavía no existen los síntomas clásicos.

El primero de estos síntomas es la actitud especial de la cabeza y del cuello. Visto a distancia, da al mulo la impresión de un animal atacado de tétanos, pero no presenta contracturas.

Su cabeza está alargada en la prolongación del cuello, como en la angina grave. Lentamente y con precaución es como el mulo vuelve la cabeza y el cuello de una vez, igual que si fueran una sola pieza, cuando va a tomar alimentos o agua. El dolor o la dificultad en este movimiento parece tan grande que abandona pronto toda tentativa y se pasa varias horas con la barba reposando en el punto en que está atado. Esta actitud no se confunde con el estado de postración extrema que se observa dos o tres días después y que se traduce por una inapetencia completa, una insensibilidad del animal a las excitaciones y una locomoción penosa y, a veces, hasta imposible. El mulo atacado de «torticollis» ha conservado aún su apetito, y si, aparentemente, desecha su ración posada en el suelo, es porque le es difícil cogerla; si se le pone al alcance muy bien. Esta extensión de

la cabaza y del cuello es de tal modo característica que, en los casos de epizootia, los intérpretes de guerra, ajenos a la medicina veterinaria, señalando de lejos a los enfermos decían, fijándose en su actitud: «otro que tiene el aire de familia». Esta, actitud se debría, en opinión de los autores, a una miositis muermosa análoga a la que se encuentra frecuentemente en el hombre atacado de muermo agudo.

Un segundo signo precursor, probablemente correlativo del primero, que se ha observado con frecuencia en plena epizootia, es una cojera de un miembro anterior bastante acusada al trotar. Esta cojera aparecería en sujetos vigorosos y que no había sido aún objeto de maleinización subcutánea. El miembro cojo no presenta ni linfangitis, ni adenitis, ni sinovitis o hinchazón articular que puedan explicar esta claudicación. Algunos días después se observa en el mulo cojo la evolución del muermo agudo sin lesiones aparentes en los miembros anteriores. ¿Se tratará de los dolores musculares y articulares acusados, que en el hombre han hecho dar a esta fase primitiva de la enfermedad el nombre de «periodo artralgico»? La observación pura es insuficiente para analizar todos los fenómenos.

Estos dos signos precursores no son constantes. Cuando existen van frecuentemente acompañados de hipertermia.

A veces solamente un adelgazamiento y una disminución de energía hacen sospechar del animal. La prueba sintomática de las temperaturas, recomendada por Pricolo, es entonces muy útil para descubrir la enfermedad. Se comprueba así una hipertermia de 1°, 5 a 2° cuya causa se suele ignorar hasta la aparición de los signos clínicos, o sea unos 8 a 10 días después.

*Del diagnóstico del muermo en el mulo por el empleo de la maleina al cuarto en inyección intra-palpebral.*—La intradermo-maleinización palpebral practicada en mulos contaminados por el muermo, en los cuales cinco o seis días después se produjo una evolución muermosa aguda, no dió ninguna reacción dos veces cada diez. De esta observación concluyen los autores que no debe concederse a este procedimiento diagnóstico la misma confianza en el mulo que en el caballo, por cuya razón importa seguir muy de cerca a los mulos que no han reaccionado, a pesar de un examen clínico negativo seguido de una maleinización palpebral.

Desde el día siguiente de esta prueba, se debe continuar durante ocho o diez días el examen clínico cotidiano. Al menor signo sospechoso—síntoma clásico, extensión de la cabaza sobre el cuello, cojera de origen indeterminado o adelgazamiento—tómese la temperatura y aíslese el animal. Se asistirá entonces a una bella evolución clínica del muermo.

**VELU.**—NOTA SOBRE UNA LESIÓN DE MIASIS INTESTINAL EN EL CABALLO.—*Recueil de Médecine vétérinaire*, XCII, 408-410, 15 de Julio de 1916.

La sequedad anormal y prolongada que se sufrió en Marruecos el 1913 provocó, en los animales domésticos, la evolución de afecciones parasitarias numerosas, favoreciendo especialmente la pululación de los estros. El autor pudo contar hasta 1.050 larvas en un sujeto y 1.380 en otro, sin que en ellos hubiesen provocado ningún síntoma mórbido. Estas cifras elevadas se encontraron en casi todos los sujetos autopsiados.

Recuérdese que, de ordinario, la presencia de larvas de gastrófilos no ocasiona desórdenes sensibles. Fijándose por los ganchos mandibulares de su extremidad céfálica, abren pequeños alvéolos en la mucosa del estómago, del duodeno o del recto, según la especie de que se trate (*g. equi*, *g. veterinus* y *g. hemorroïdalidis*); el trabajo inflamatorio que de ello resulta es, por lo general, muy limitado; no da apenas lugar más que a un espesamiento

progresivo del fondo de la cavidad, que hace difícil la perforación completa de la mucosa; cuando las larvas se han desprendido, los alvéolos no tardan en ser llenados por un tejido cicatricial, cuyo vestigio persiste poco tiempo.



Fig. 1.—Fragmento de la mucosa estomacal de 6 centímetros de ancho por 17 centímetros de alto, y en el cual existen 120 larvas de gastrófilos y 105 cicatrices de implantación.

Raillet, en su tratado de Zoología, menciona que algunas veces se produce la perforación de la mucosa y que los accidentes que puede originar son de la más alta gravedad; pero no insiste en la descripción de estos accidentes.



Fig. 2.—Lesiones de la pared duodenal al nivel del piloro. El tumor ha sido incidido en raja de melón para mostrar los trayectos excavados por las larvas.

Pues precisamente lesiones de este género son las que ha observado el autor y juzga interesante llamar la atención sobre ellas. El animal era portador de un número considerable de larvas: 1.250 en el saco izquierdo (fig. 1), 80 en el saco derecho, 120 en el duode-

no y 60 en el recto. Perteneían, como de costumbre, a especies diferentes: *gastrophilus equi*, *gastrophilus veterinus* y *gastrophilus hemorroidalis*; pero solamente las larvas de *g. veterinus* habían provocado desórdenes graves.

Después de haber perforado la mucosa duodenal al nivel del piloro, habían determinado, por irritación del conjuntivo subcutáneo, la formación de tres tumores semejantes a los del *spiroptera megastoma* del estómago del caballo (fig. 2). A pesar de estar situadas en los bordes del orificio pilórico, estas producciones inflamatorias no dificultaban en manera alguna la circulación de las materias alimenticias; dos de ellas eran del grosor de una nuez y la otra tiene el volumen de un graeso huevo. Apenas si formaban una ligera saliente en el intestino; a su nivel había conservado la mucosa su coloración normal y, como en las regiones próximas, estaba sombrada de pequeñas cicatrices blancas. En el examen de la serosa visceral fué donde se reconoció la existencia de neoformación. Las más pequeñas eran duras; la más gruesa era resistente y ofrecía en algunos sitios puntos de blandecimiento y hasta un absceso a punto de abrirse en la cavidad peritoneal.

Al corte, los tumores parecían formados por tejido fibroso denso, que tenía en ciertos sitios la apariencia de tejido cartilaginoso. Tenían excavadas pequeñas cavidades comunicantes entre sí y en el inferior de las cuales se encontraba una substancia purulenta, gris verdosa y estros. Pequeños canalitos ponían en comunicación los trayectos con la luz del tubo digestivo, asegurando el derrame de pus y permitiendo a las larvas escaparse para seguir su evolución. La mucosa no parecía haber sido interesada por el proceso inflamatorio.

## AUTORES Y LIBROS

**JUAN MONSERRAT.** — **VADEMÉCUM DE HIGIENE Y SANIDAD PECUARIAS.** — *Un volumen en 4.<sup>o</sup> menor de 240 páginas, 5 pesetas en rústica y 6 pesetas encuadrado en tela. Escuelas profesionales de Artes y Oficios «San Ignacio». Cádiz, 1919.*

Nunca se ha podido decir con más justicia, que este nuevo libro viene a llenar un vacío en la Bibliografía veterinaria española. Su autor, hombre muy ducho y experimentado en todas las cuestiones de legislación, se ha dado perfecta cuenta de que a los veterinarios les hacia falta un manual en el que estuviesen recopiladas todas las disposiciones legales y todos los datos prácticos que son inmediatamente precisos en el ejercicio cotidiano de la profesión, y se ha lanzado a la fructífera labor de realizar esta obra tan necesaria, lográndolo a la perfección, con un admirable sentido de la realidad y de las necesidades. Con el «Vademécum de Higiene y Sanidad pecuarias» no tendrán ya necesidad los veterinarios rurales de acudir continuamente en consulta a las Revistas profesionales, pues todas las consultas las encontrarán fácilmente resueltas en este librito, que pudiera muy bien llamarse «El abogado doméstico del Veterinario establecido». Y también es indispensable para los ganaderos y para las Autoridades municipales.

Consta la obra del Sr. Monserrat de dos partes, una legislativa y otra técnica; de una colección de formularios y de un apéndice.

En la parte legislativa se encuentran las siguientes disposiciones ministeriales: Ley de Epizootias y Reglamento definitivo para su aplicación, con las Resoluciones y Reales

órdenes relativas a cese de Veterinarios Habilitados, independencia del cargo de Inspector pecuario con el de Inspector de carnes, nombramiento y residencia de los Pecuarios municipales, inclusión de la fiebre de Malta entre las enfermedades sujetas a medidas sanitarias, e instrucciones contra la rabin; Reglamento de zoonosis o enfermedades de los animales, transmisibles a la especie humana; idem de corridas de toros, novillos y becerros, con las Reales órdenes relativas a honorarios de los Subdelegados por reconocimiento del ganado de lidia; idem general de Mataderos; idem del Cuerpo de Veterinarios titulares de España, con las modificaciones introducidas por Reales órdenes posteriores a su promulgación, y Ordenanza para la renovación de las Juntas de gobierno y Patronato de



Médicos, Farmacéuticos y Veterinarios titulares; Ley de Pensiones de viudedad y orfandad por fallecimiento de Facultativos en servicio de epidemias, y Jubilación de Subdelegados; Reglamento y Reales órdenes para la aplicación de la Ley de Pensiones y Jubilaciones; Ley de Responsabilidad civil de los Funcionarios públicos, y Reglamento para su aplicación; Legislación vigente respecto a Juntas provinciales y municipales de Sanidad, Colegios y Jurados profesionales, Veterinarios de

Estaciones Sanitarias, nombramiento, separación, funciones, derechos, deberes, residencia, distintivo, compatibilidades e incompatibilidades de los Subdelegados; idem id. sobre honorarios por servicios sanitarios; idem id. sobre botiquines de urgencia; idem id. sobre intrusismo profesional; idem id. sobre inspección de substancias alimenticias en el interior del Reino y en los puertos y fronteras; idem id. sobre introducción de carnes muertas frescas, venta de carnes de reses lidiadas, y venta, circulación y veda de la caza y de la pesca; idem id. respecto a la sacarina, níquelina y sus similares.

En la parte técnica figuran toda clase de instrucciones sobre las inoculaciones preventivas, reveladoras y curativas, sobre reconocimiento de substancias alimenticias, sobre conocimiento de la edad en los animales domésticos, sobre la reproducción de los mismos, sobre las dosis máximas de los medicamentos usados en Veterinaria, vías de administración, solubilidad, etc., sobre venenos y contravenenos, sobre el pulso, respiración y temperatura orgánica y sobre el Censo pecuario oficial de España en 1918.

Los formularios son de todos los modelos necesitados por los veterinarios en sus cargos oficiales y en el ejercicio privado de la profesión; y el Apéndice comprende la relación del personal del Cuerpo de Inspectores de Higiene y Sanidad pecuarias provinciales, de puertos y fronteras con expresión del destino que ocupa cada uno en 1.º de Agosto de 1919.

Los pedidos de este interesante libro, acompañados de su importe, más cuarenta céntimos para franqueo y certificado, diríjanse a su autor, con estas señas: D. Juan Monseñor—Negociado de Higiene Pecuaria—Ministerio de Fomento—Madrid.