

lo, es indispensable que ántes de terminar este capítulo demos á conocer las propiedades físicas y químicas de estos dos líquidos.

La *linfa* es un líquido de aspecto opalino, sin color, con un olor particular, hijo de los productos de la absorcion interna. La composicion química varia segun el punto en que la tomemos, pues al pasar por los ganglios, sufre una série de modificaciones cuyo objeto es cambiar su constitucion, ó enriquecerla con sustancias nuevas á medida que va avanzando en su marcha. Tiene en suspension cierto número de glóbulos, mucho ménos que el quilo y la sangre.

Abandonada á sí misma, la linfa se separa en dos partes: una líquida, el *suero*; y otra sólida, el *coágulo*.

El químico alemán Schmidt ha hecho la análisis de la linfa tomada de los vasos del cuello de un potro, encontrando por mil partes de linfa los números siguientes:

Suero. . . . .	955'2
Coágulo. . . . .	44'8
Total. . . . .	1,000'0

La composicion era la siguiente:

	Suero.	Coágulo.
Agua. . . . .	957'61	907'32
Fibrina. . . . .	—	48'66
Albúmina. . . . .	32'02	—
Grasa. . . . .	1'23	34'36
Otras materias orgánicas. . . . .	1'78	—
Sales minerales. . . . .	7'36	9'66
	1,000'00	1,000'00

Las 7'36 milésimas de sales minerales encontradas por Schmidt en la linfa completa, constaban de cloruro sódico 5'65, sosa 1'27, potasa 0'16, ácido sulfúrico 0'09, ácido fosfórico 0'02 y fosfatos terrosos 0'26.

Haciendo la análisis de la linfa entera Quevenne y Gubler, obtuvieron los resultados siguientes:

Agua. . . . .	93'477
Fibrina y corpúsculos. . . . .	0'063
Albúmina, albuminatos y peptonas. . . . .	4'230
Cuerpos grasos. . . . .	0'920
Materias extractivas. . . . .	0'440
Glucosa. . . . .	0'050
Cloruro sódico. . . . .	0'640
Fosfatos alcalinos. . . . .	0'180
	100'000

Resulta, pues, que la linfa no tiene una composicion constante. Siendo una combinacion de diferentes materiales líquidos y sólidos diseminados en la economía, no puede decirse que existe ántes que se la percibe en los vasos linfáticos; nace en el momento de penetrar en las raicillas de aquellos vasos. Entonces sigue avanzando á través de numerosos gánglios que le sirven de otros tantos puntos de reposo y que sin duda le hacen sufrir una elaboracion particular. Despues va á parar ya al conducto torácico, en el cual se mezcla con el quilo, ya á un gran vaso linfático paralelo á la columna vertebral y situado en el lado opuesto del conducto torácico y que desemboca en la vena subclavia derecha.

El *quilo* es, propiamente hablando, sangre en vías de preparacion, sangre blanca, por decirlo así, como la de los animales inferiores. En efecto, cuando se saca el quilo de los vasos, se divide, como la sangre, en dos partes: el *suero* y el *coágulo*.

El quilo que llena los vasos de un animal carnívoro en estado de digestion es opaco y blanco como la leche. Este aspecto lechoso lo debe á los glóbulos grasosos que contiene en suspension, unidos con una poca materia albuminosa.

El quilo de los herbívoros es seroso y semi-opaco. Lavando con agua el coágulo que forma espontáneamente abandonado á sí mismo, se obtiene una sustancia que se aproxima mucho á la fibrina de la sangre, de la que se distingue por su mayor solubilidad. Es una especie de fibrina de nueva formacion, es decir, más soluble que la fibrina sanguínea organizada de mucho tiempo.

Separada del coágulo la parte líquida del quilo humano, contiene, como el suero de la sangre, agua, materias albuminóideas y sal comun. Podemos, pues, considerar el quilo como una especie de sangre blanca, muy apropiada, por su naturaleza, á servir para la nutricion de los órganos.

Vauquelin hizo en 1811 la primera análisis química del quilo tomado del conducto torácico de un caballo. El quilo procedente de la incision del conducto torácico en su parte media, era rosado, mas esta coloracion rosada dependia únicamente de la mezcla del quilo con una poca sangre durante la operacion que hubo de hacerse para recoger el líquido para la análisis. Cuando el quilo es puro, es incoloro, como ha demostrado G. Colin estableciendo en el conducto torácico del caballo una fistula que le permitia recoger quilo durante dias enteros.

Leuret y Lassaigne, que analizaron el quilo despues de Vauquelin, encontraron en él albúmina, sosa, cloruro sódico, fosfato de cal, una materia colorante y fibrina que constituia el coágulo.



El quilo ha sido analizado despues por muchos otros químicos, como Schmidt, Simon, Rees, y más recientemente por Würtz. Rees investigó el quilo humano; Simon y Würtz trabajaron sobre el quilo del caballo; Schmidt analizó el del caballo y del perro.

El quilo analizado por Würtz es el que Colin habia recogido de la fístula que estableció en el conducto torácico de un caballo. No daremos los guarismos que arrojaron las análisis del quilo del caballo hechas por Würtz, porque la composicion del quilo varía necesariamente segun la naturaleza de la alimentacion; sólo haremos constar que Würtz ha encontrado azúcar en el quilo caballuno recogido por el Sr. G. Colin, de Alfort, pocas horas despues de la digestion.

El quilo analizado por Rees procedia del conducto torácico de un hombre muerto por suspension, pocas horas despues de comer. Hé aquí cual fué la composicion de aquel quilo:

Agua. . . . .	904
Fibrina. . . . .	vestigios
Albúmina. . . . .	70
Materias grasas. . . . .	9
Materias extractivas y sales. . . . .	15
	<hr/>
	1,000

Los principios esenciales del quilo son, pues, las materias albuminóideas y la grasa.

Cuando un animal está en ayunas, sus vasos quilíferos contienen tan sólo una linfa clara parecida á la de otras partes del cuerpo; mas en el momento de la digestion estos mismos vasos se llenan de los productos de la digestion intestinal, es decir, de materias grasas y sustancias albuminóideas ó peptónicas. Esta mezcla de la linfa con los productos de la digestion constituye el quilo, y así se explica perfectamente la composicion química de ese producto de la digestion estomacal é intestinal.

Las materias albuminóideas tenidas en suspension en el quilo constituyen lo conocido bajo el nombre de *glóbulos blancos* ó *globulillos* del quilo; y las materias grasas emulsionadas forman lo que se llama las *granulaciones grasosas del quilo*.

La figura 29 representa los glóbulos de la linfa y del quilo que se perciben en el interior de los vasos linfáticos cuando se examina bajo el microscopio la red linfática del hombre.

Antes de atravesar los gánglios linfáticos del mesenterio, el quilo contiene

solamente muy pocos glóbulos blancos. A medida que avanza en su marcha, los glóbulos blancos aumentan, mientras que las granulaciones grasosas disminuyen.

Se comprende que la composicion del quilo sea variable, porque debe de estar bajo la influencia del estado de ayunas ó de digestion. En estado de ayunas el quilo es un poco más pobre en agua, más rico en materias fijas y especialmente en fibrina, glóbulos y en materias albuminóideas de lo que es du-

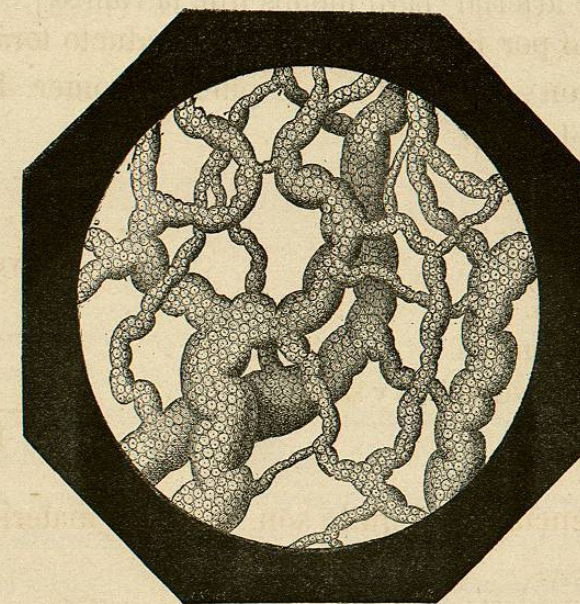


Fig. 29.—ASPECTO MICROSCÓPICO DE LOS VASOS LINFÁTICOS PRESENTANDO LOS GLÓBULOS DE LA LINF A Y DEL QUILO AUMENTADOS 300 VECES.

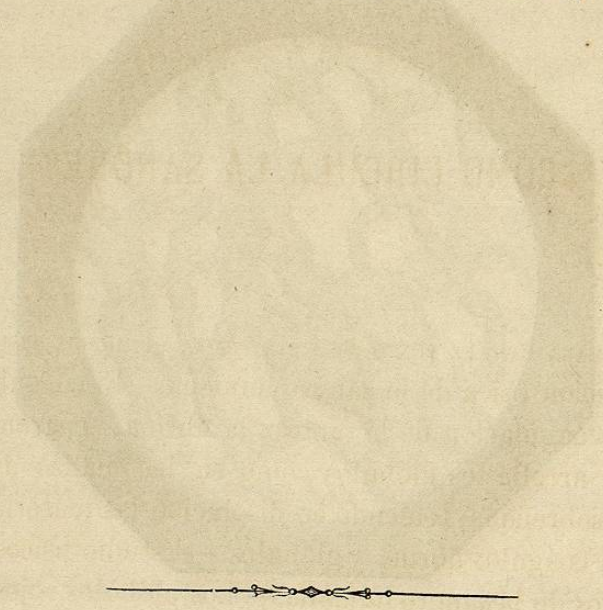
rante la digestion. La alimentacion con grasas y carnes aumenta la cantidad de cuerpos grasos contenidos en el quilo.

[Sobre la absorcion de las grasas en el intestino, por el intermedio del quilo y su traslado á la sangre, *Zawilski* ha hecho una série de investigaciones en perros, siendo el resultado que la cantidad de cuerpos grasos contenidos en el quilo varía de  $2\frac{1}{2}$  á 146 por 1,000, con la circunstancia de que la proporcion por 1,000 era superior á 100 en siete observaciones de veinte, de modo, que en estos casos el quilo arrastraba cuatro veces más grasa que la leche. La sangre, mientras recibe por el conducto torácico tal cantidad de grasa en distribucion



molecular, presenta en su plasma y suero un enturbiamiento lechoso que no desaparece sino muy paulatinamente.

Recientemente han sido investigados tambien varias veces los gases de la linfa y del quilo, extraibles por medio de la bomba á mercurio, no encontrándose ninguna diferencia esencial entre estos líquidos y la sangre. *Hammarsten* ha encontrado en la linfa del perro, por cada 100 volúmenes de linfa, de 37 á 49 volúmenes de ácido carbónico, de 1'12 á 1'82 volúmenes de nitrógeno y de 0'04 á 0'10 volúmenes de oxígeno, todo calculado á la temperatura de 0° y la presión de 0'760 m. La comparacion de los gases de la linfa con los de la sangre arterial y venosa, dió por resultado que la linfa contiene más ácido carbónico que la sangre arterial, pero ménos que la venosa].—N. DEL T.



### III.

#### ¿CÓMO CIRCULA LA SANGRE?

ESTUDIO DE LA SANGRE HUMANA BAJO EL PUNTO DE VISTA FÍSICO, QUÍMICO Y FISIOLÓGICO. — ¿Qué es la sangre? — Constitución física de la sangre humana. — El coágulo y el suero. — Mecanismo físico de la coagulación de la sangre; la fibrina, separándose de la sangre sacada de los vasos, arrolla los glóbulos como en las mallas de una red y forma el coágulo; el suero sobrenada, teniendo en disolución las materias solubles. — Composición química del coágulo: fibrina y glóbulos. — Estudio físico, químico y microscópico de los glóbulos de la sangre humana. — Los glóbulos rojos y los glóbulos blancos. — Dimensiones y aspecto microscópico de estos glóbulos. — La materia colorante de la sangre, su composición y sus propiedades. — Los cristales de la materia colorante de la sangre. — ¿Cuáles son las funciones fisiológicas de los glóbulos sanguíneos? Absorben el oxígeno del aire para llevarlo á lo más íntimo de los tejidos. — El glóbulo blanco es idéntico al glóbulo del quilo. — La sangre humana contiene hierro. — Podrían acuñarse medallas con el retrato de los grandes hombres con el hierro sacado de su sangre. — La sangre de Orfila. — Composición química del suero. — La sangre tiene gases en disolución. — Manera de extraer los gases de la sangre. — Acción de los diferentes reactivos sobre la sangre humana. — Reactivos líquidos ácidos y alcalinos. — Reactivos gaseosos. — Acción del agua pura sobre la sangre; el agua destruye los glóbulos rojos. — Acción de las sales neutras; conservan los glóbulos rojos. — Análisis de la sangre; método de Dumas. — ¿Es más pura la sangre de un noble que la de un villano? — Anécdota de un barón prusiano y su cochero, contada por Klaproth. — Cantidad total de sangre contenida en el organismo humano. — Investigaciones de Welcker, Weber, Lehmann, Vierordt y Krause. — La cantidad de sangre contenida en el cuerpo humano es la octava parte del peso del cuerpo.