

de Fraunhofer, y se colocan delante de la hendidura los tubos que contienen el líquido de examen.

El examen espectroscópico puede hacerse con sangre pura ó con sangre diluida. Para examinar la sangre pura, es necesario emplear dos tubos de ensayo, uno de los cuales pueda entrar en el otro dejando entre los dos un espacio capilar. Se introducen algunas gotas de sangre en el tubo exterior, y se dilatan introduciendo el segundo tubo.

El examen de la sangre diluida se practica con un tubo de ensayo en el cual se vierte la mezcla sanguínea; se preparan varias soluciones, una muy colorada y otras más diluidas.

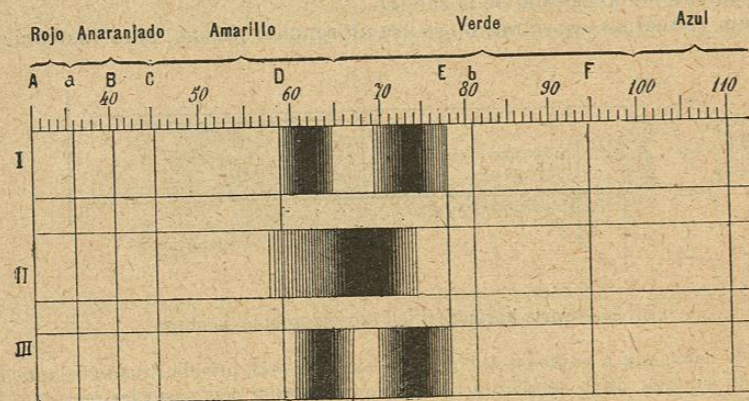


Fig. 25. — Espectros de la hemoglobina.

I, sangre normal (oxihemoglobina); — II, sangre normal tratada por un agente reductor (hemoglobina reducida); — III, sangre oxicarbonada, con ó sin agente reductor

Cuando se examina la sangre normal, se ve aparecer el espectro de la oxihemoglobina, caracterizado por la existencia de dos fajas de absorción en el *amarillo verde*, entre las líneas D y E de Fraunhofer (véase fig. 25, I).

Haciendo obrar sobre la misma solución de sangre diluida un cuerpo reductor (por ejemplo, algunas gotas de sulfhidrato amónico), el espectro no presenta más que una sola faja (faja de Stokes) que corresponde aproximadamente al espacio comprendido entre las dos fajas formadas por la oxihemoglobina (véase fig. 25, II). Las rayas de la oxihemoglobina son absolutamente significativas; aparecen aun cuando el líquido no contenga más que una débil proporción de hemoglobina (1 por 4,000 y hasta 1 por 1,000).

En exámenes médico-legales, la espectroscopia puede dar una prueba

cierta de la presencia de sangre: «Como signo positivo, basta para caracterizar esta materia; como signo negativo, da muy grandes probabilidades, pero no una certeza absoluta.» (Tourdes).

Clinicamente, el examen de la sangre con el espectroscopio propor-

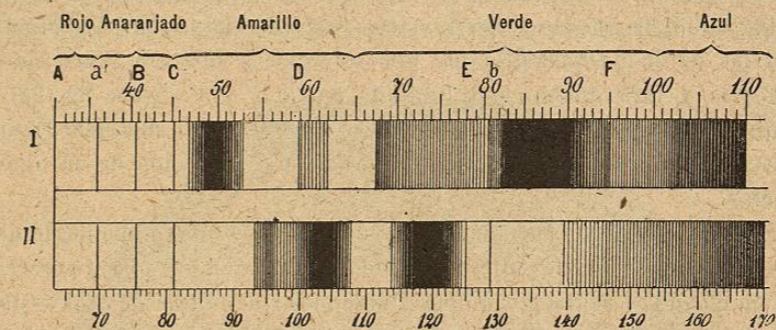


Fig. 26. — Espectros de la methemoglobina

I, methemoglobina en solución ácida; — II, methemoglobina en solución alcalina

ciona datos interesantes en dos condiciones: en la intoxicación por el óxido de carbono y en la intoxicación por ciertos medicamentos methemoglobinizantes, como el clorato de potasa.

En la *intoxicación por el óxido de carbono*, las dos fajas de la oxihemoglobina están reemplazadas por dos fajas de absorción situadas más

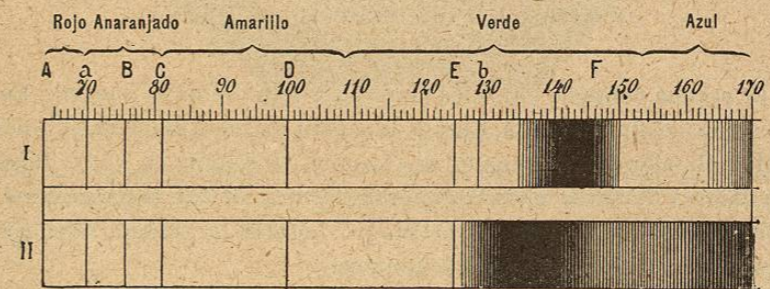


Fig. 27. — Espectros de la urobilina (I) y de los pigmentos biliares (II)

cerca del extremo violeta del espectro y que no se fusionan después de añadir un agente reductor como el sulfhidrato amónico (fig. 25, III).

En la *intoxicación por cierta clase de medicamentos* (clorato de potasa, nitrito de amilo, acetanilida, azul de metileno, ácido pirogálico), se encuentra la *reacción espectral de la methemoglobina*, que varía

según que esta substancia esté en solución alcalina ó ácida. En solución alcalina, la methemoglobina presenta tres fajas de absorción: una faja estrecha entre las rayas C y D de Fraunhofer, y dos fajas más anchas entre las rayas D y E (véase fig. 26, II).

El espectro en solución ácida es muy característico. La methemoglobina da lugar en este caso á cuatro fajas de absorción: dos situadas como las de la oxihemoglobina, una estrecha y oscura entre las rayas C y D, y otra ancha, mal limitada entre E y F (véase fig. 26, I). Aunque es idéntico al de la hematina, el espectro de la methemoglobina se distingue del de aquella otra substancia por la acción de un agente reductor.

Si la solución que se analiza no contiene más que methemoglobina, bastan algunas gotas de sulfhidrato amónico para hacer desaparecer la raya en el rojo, y acaba por no percibirse más que la faja de Stokes de la hemoglobina reducida. Si la solución contiene hematina, el espectro primitivo (faja en el rojo) persiste.

Ruyter ha señalado, en el edema maligno y en las formas graves de la difteria, una nueva raya espectral al lado de las de la oxihemoglobina. Esta faja cubre casi la de la methemoglobina, pero se extiende algo hacia las anteriores.

EXAMEN DEL PLASMA SANGUÍNEO

INVESTIGACIÓN DEL RETÍCULO DE FIBRINA

El plasma contiene todos los materiales solubles de la sangre. En el acto de la coagulación, la fibrina se separa en finos filamentos, apenas visibles al microscopio cuando se examina la sangre en capa delgada en la cámara de surco circular (véase *Técnica de las preparaciones de sangre reciente*, pág. 12). En la sangre normal, el retículo fibrinoso se produce al cabo de diez á quince minutos.

En las flegmasias, el retículo puede aparecer más tardíamente y estar caracterizado por fibrillas más numerosas y más gruesas (Hayem). Estas modificaciones de la fibrina coexisten con alteraciones de los elementos figurados de la sangre. Los glóbulos blancos han aumentado en número, los montones de glóbulos rojos no se reúnen ya formando islotes, rodeados por un mar plasmático; éstos se unen por todas partes y transforman el mar en lagos, que no comunican entre sí.

Finalmente, los hematoblastos trasudan una materia viscosa abun-

dante, y se aglomeran para formar pequeñas concreciones, á las que Hayem ha designado con el nombre de placas flegmáticas.

Pueden distinguirse dos tipos de sangre flegmática: el tipo flegmático franco y el tipo flegmático atenuado.

El tipo *flegmático franco* (fig. 29) está caracterizado por la formación de fibrillas numerosas y gruesas, por un aumento muy sensible de los



Fig. 28. — Preparación de sangre fresca normal después de coagulada

Las pilas de monedas formadas por glóbulos rojos constituyen islotes. El espacio que los separa (mar plasmático) contiene tres glóbulos rojos aislados, dos glóbulos blancos y algunos hematoblastos; también se observan en él algunos filamentos de fibrina.

glóbulos blancos, y por la presencia de grandes placas flegmáticas, cuando se trata la sangre por el líquido A. Cuando se encuentra este tipo en toda su pureza, no puede pensarse más que en dos enfermedades: la neumonía franca aguda ó el reumatismo articular agudo. En la gota aguda, en la pleuresía franca, en el flemón, se encuentra también este tipo, pero el aumento de la fibrina es menor.

Esta alteración de la sangre tiene también cierto valor pronóstico: así, en la neumonía, la forma clínica que va acompañada de una sangre

francamente flegmática, es más benigna que la forma en la cual la fibrina está apenas aumentada (Hayem). La opinión de los antiguos médicos, que consideraban la costra inflamatoria como un signo de buen augurio, contenía, pues, una parte de verdad.

En el *tipo inflamatorio atenuado* (fig. 30), la coagulación de la sangre se halla apenas retardada, el retículo fibrinoso está caracterizado por

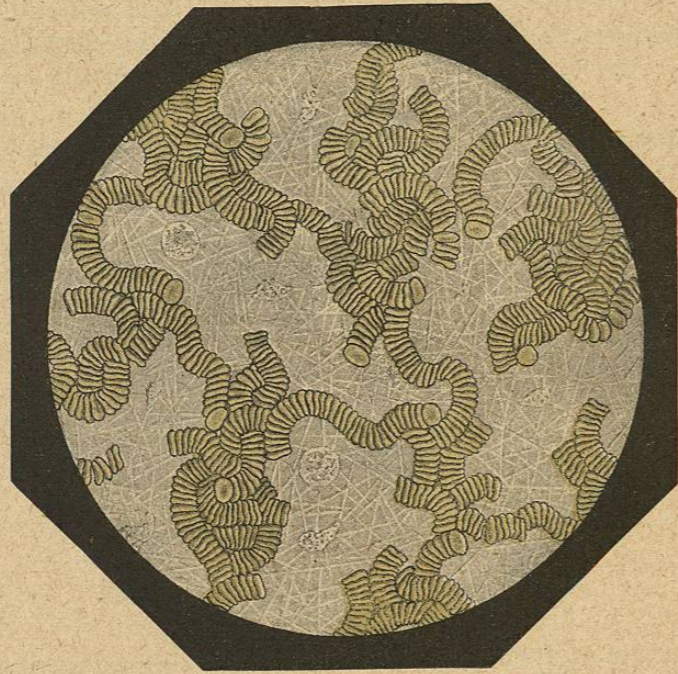


Fig. 29. — Preparación de sangre fresca en la neumonía lobular (*tipo flegmático franco*)

La figura enseña la disposición de los montones de glóbulos rojos y la transformación del mar plasmático en lagos. En estos lagos, se ven dos glóbulos blancos, grumos hematoblásticos y un retículo de fibrillas á la vez gruesas y numerosas.

fibrillas gruesas, menos numerosas que en el tipo franco, ó pocas fibrillas delgadas, pero apretadas; la leucocitosis es moderada. Este tipo se encuentra principalmente en los casos siguientes: bronquitis, pleuresía, peritonitis, meningitis, neumonía tuberculosa, nefritis, en el empacho gástrico, la blenorragia aguda, la grippe, la erisipela, la difteria, la viruela en el período de supuración, la escarlatina con angina, el sarampión en el período de erupción.

Por último, existe cierto número de enfermedades febriles en las que

no existe aumento de fibrina. Este tipo puede encontrarse en la fiebre tifoidea, en la fiebre intermitente, en la granulía, en la neumonía tifoidea y finalmente en la fiebre de las anemias profundas (clorosis, anemia perniciosa progresiva).

El valor diagnóstico de este estado de la sangre es considerable. Cuando, durante el curso de estas enfermedades, se ve aparecer un

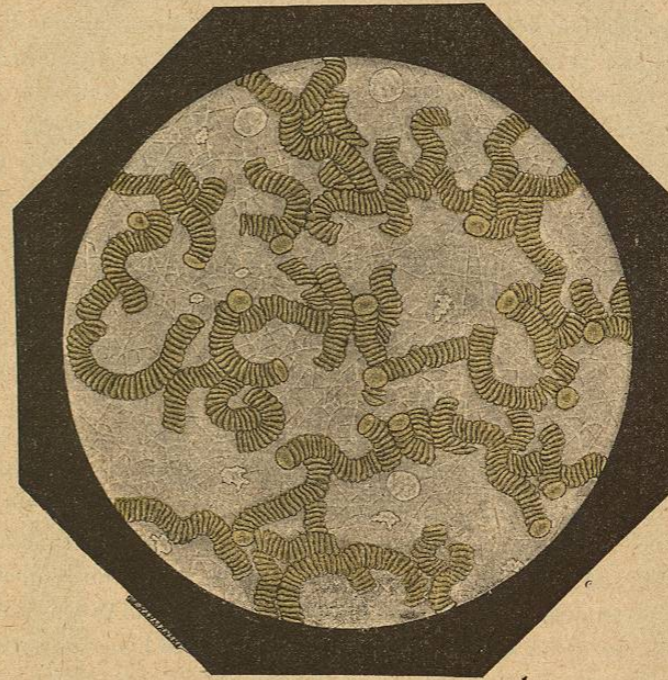


Fig. 30. — Preparación de sangre fresca en la grippe (*tipo flegmático atenuado*)

Los montones de glóbulos rojos se juntan casi por todos lados. Circunscriben espacios claros que no comunican entre sí (lagos plasmáticos). En estos espacios, se distinguen tres glóbulos blancos, algunos hematoblastos aislados ó reunidos en grumos y un retículo fibrinoso de fibrillas delgadas, pero apretadas.

retículo fibrinoso exagerado, deberá buscarse su causa en una complicación inflamatoria.

EXAMEN DEL COÁGULO Y DEL SUERO SANGUÍNEO¹

En tiempos de la sangría, se utilizaban corrientemente los caracteres de la sangre coagulada para el diagnóstico y pronóstico de las enferme-

¹ E. LENOBLE, *Thèse de Paris*, 1898.

DIAGNÓSTICO MÉDICO T. II.—8.

dades, pero poco á poco se fué abandonando este estudio. Los trabajos de Hayem ¹, y muy recientemente el descubrimiento del serodiagnóstico, han devuelto al examen del coágulo y del suero sanguíneo toda la importancia clínica que se merece.

Para *obtener sangre*, se practica ordinariamente una picadura en el pulpejo de un dedo por medio de una lanceta (véase anteriormente, pág. 7). Antes de practicar la punción, es necesario hacer colocar la mano en posición declive, dejándola colgar algunos instantes fuera de la cama. Debe recogerse la sangre en una probeta de fondo plano, de igual modelo que la del hematímetro, pero algo mayor (de unos 2 ó 3 centímetros cúbicos de capacidad). La probeta debe lavarse esmeradamente y secarse luego á la lámpara. Hay que evitar que la sangre caiga sobre las paredes del vaso. Al cabo de algunos minutos se habrá llenado la probeta y podrá cerrarse con un tapón de corcho, de caucho ó de cristal esmerilado. Debe luego colocarse en un sitio fresco (12° á 15° á lo sumo), debiéndose evitar el frío ó el calor excesivos.

Cuando se desee obtener mayor cantidad de sangre, y la asepsia del suero sea necesaria, deberá recurrirse á otro procedimiento (Bensaude ²). Se punciona una vena en la flexura del brazo valiéndose de una simple aguja de platino iridiado, á cuyo pabellón puede adaptarse un tubo de caucho flexible de algunos centímetros de longitud. Después de haber puncionado la vena (en cualquier sentido) á través de la piel previamente esterilizada, se introduce la extremidad libre del tubo de caucho en un tubo esterilizado, en el cual la sangre cae gota á gota. Durante esta operación, debe tenerse el cuidado de cubrir la abertura del tubo con el tapón de algodón en rama que sirve para tapanlo. Para hacer más visible la vena, es necesario á veces aplicar en la parte inferior del brazo una venda constrictora. Ésta debe quitarse antes de retirar la aguja de la vena, de modo que se restablezca el curso de la sangre y se impida que ésta se difunda debajo de la piel por el orificio de la punción.

Este procedimiento está exento de todo peligro. Hemos practicado desde hace dos años centenares de punciones capilares de la vena, sin que hayamos observado nunca el menor accidente.

El empleo de este pequeño aparato, fácilmente esterilizable, debe preferirse al uso de la jeringuilla para la obtención aséptica del suero. En efecto, hemos observado que la trasudación del suero falta á menudo, cuando se aspira la sangre de una vena por medio de una jeringuilla en la que el vacío se haga incompletamente ó manejada con demasiada rapidez.

¹ HAYEM, Técnica del examen de la sangre (*Méd. moderne*, 21 Julio de 1897).
² VIDAL, Serodiagnóstico de la fiebre tifoidea (*Congrés de Nancy*, Agosto de 1896).

El empleo de ventosas escarificadas para el estudio del coágulo y del suero sanguíneo, debe desecharse de un modo absoluto.

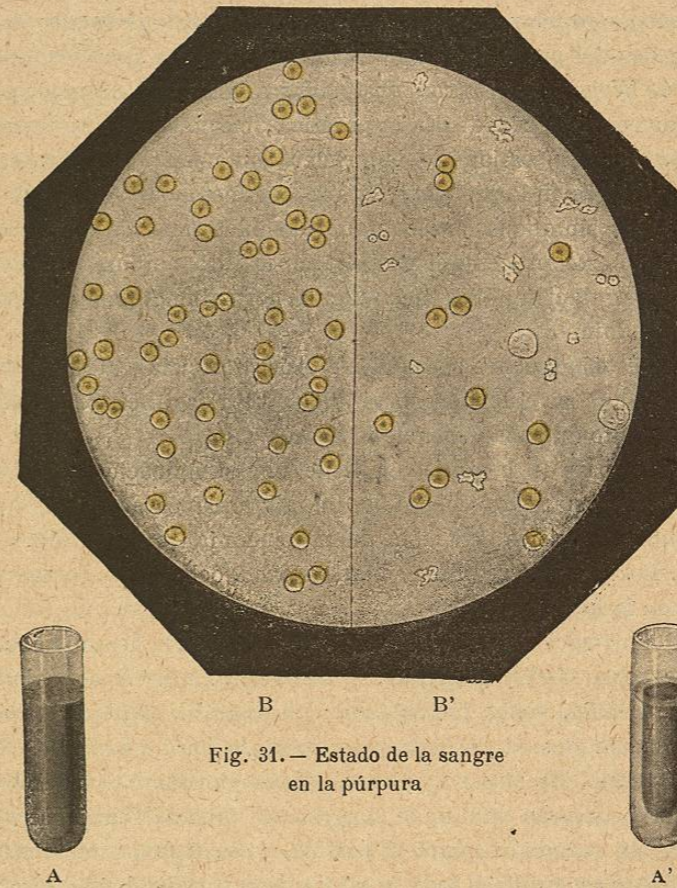


Fig. 31. — Estado de la sangre en la púrpura

Púrpura hemorrágica subaguda

A, coágulo no retráctil; B, preparación de sangre seca, en la que se ven tan sólo glóbulos rojos; no hay hematoblastos.

Púrpura reumatoide ordinaria

A', coágulo retráctil, sumergido en el suero; B', preparación de sangre seca en la que se ven, además de glóbulos rojos y dos glóbulos blancos, un número bastante grande de hematoblastos.

Las dos figuras B y B' han sido tomadas del punto de la preparación en que se ha depositado la gota de sangre, es decir, del punto en que se encuentran generalmente mayor número de hematoblastos

En la sangre recogida de la manera indicada, deben estudiarse: 1.º la duración de la coagulación; 2.º los caracteres del coágulo; 3.º los caracteres del suero.