

ración azul, un poco de cloroformo, y se agita. El cloroformo se apodera del indican y se deposita en una capa de un azul más ó menos intenso.

La albuminuria constituye una causa de error. En efecto, el ácido clorhídrico colorea en violeta la orina albuminosa; pero es muy sencillo hacer un ensayo previo. Además, puede quitarse la albúmina de la manera siguiente: se añade una pequeña cantidad de éter en un tubo que contenga la orina tratada por el ácido clorhídrico, teniendo cuidado de poner el tubo en un recipiente de agua fría. El éter toma la coloración roja, debida á la urodina. El indican, materia colorante violácea, está, en efecto, compuesto de uroglauca (indigotina) y de urodina, en las cuales se desdobra por fermentación.

Para encontrar el indican en la orina icterica, conviene precipitar la materia colorante de la bilis por el subacetato de plomo, evitando un exceso de reactivo, y después separar el precipitado por filtración.

**Acetona.** — Diversas reacciones permiten caracterizarla. Recordemos ante todo que la acetona reduce el licor de Fehling.

La *reacción de Gerhardt* había sido considerada como característica; pero sería debida al ácido ethilodiacético, que se transforma muy fácilmente en acetona y coexiste frecuentemente con ella. Esta reacción se produce de igual modo en presencia de la antipirina ó del ácido salicílico, traduciéndose por una coloración roja, que aparece por la adición á la orina de algunas gotas de percloruro de hierro.

La *reacción de Lieben* consiste en someter el producto de destilación de la orina á la acción sucesiva del yodo y de la sosa cáustica. Fórmase del yodoformo, es fácil de reconocer por su olor y por su volatilidad bajo la influencia del calor. Agitando con el éter y dejando evaporar espontáneamente, se forman cristales de yodoformo.

En el *procedimiento de Legal* se añade á la orina algunas gotas de una solución fresca de nitroprusiato de sosa á  $\frac{1}{5}$ , y algunas gotas de lejía de sosa á 30 por 100. Se produce una coloración roja muy pronunciada.

Antes de proceder al estudio de los sedimentos organizados y cristalinos, hemos de decir algunas palabras sobre la *díazo-reacción de Ehrlich*.

Ciertas orinas patológicas dan origen á una reacción estudiada por Ehrlich. Para determinarla, emplea este autor dos soluciones. La primera se formula así:

Acido clorhídrico, . . . . . 50 centim. cúb.  
Agua. . . . . c. s. para 1 litro.

Se añade á este líquido el ácido sulfanílico hasta saturación. La segunda solución es de nitrito de sosa al  $\frac{1}{2}$  por 100.

Se han mezclado 50 centímetros cúbicos de la primera solución y 1 centímetro cúbico de la segunda, y se añade una cantidad igual de orina, saturando con amoniaco.

En estado patológico, el líquido se colorea en rojo carmín. Al cabo de veinticuatro horas, se forma un precipitado, cuya porción superior se colorea en verde obscuro.

La orina normal, tratada de igual manera, da lugar á un tinte amarillo.

**Sedimentos organizados.** — Los sedimentos organizados de la orina comprenden: el mucus, las células epiteliales, la sangre, el pus, la grasa, los cilindros, que se descubren por investigaciones químicas ó físicas (espectroscópicas, microscópicas). También se encuentran los microbios, los parásitos animales, los cuerpos extraños y, por último, los espermatozoides.

**Mucus.** — En estado normal, por enfriamiento de la orina, se produce á veces una especie de nube, que equivocadamente se llama mucus de la vejiga, y en realidad está formado por células epiteliales normales y por un depósito de uratos. El mucus propiamente dicho se disuelve en los ácidos minerales (ácido clorhídrico, nítrico) y en los álcalis. En el agua se hincha sin disolverse. Es precipitado por el ácido acético y no se redisuelve en un exceso de este ácido. Para separarlo, convendrá tratar la orina en frío por el ácido acético y después filtrarla.

El mucus precipitado por el ácido acético, demuestra al microscopio filamentos transparentes, que se parecen á los cilindros hialinos, pero ofrecen ramificaciones secundarias. Se colorean por la tintura de yodo.

**CÉLULAS EPITELIALES.** — Pueden provenir de toda la extensión del aparato urinario.

Las células del riñón (fig. 141, 4) son pequeñas, aisladas, de forma redondeada ó poliédrica, con un protoplasma granuloso (células de los tubos contorneados) ó claro (rama descendente de Henle), un núcleo aparente, oval, voluminoso y brillante. A veces experimentan modificaciones, se hinchan y llegan á ser casi esféricas, se colorean de amarillo, se cargan de granulaciones provenientes de la materia colorante de la sangre; contienen glóbulos hialinos, tienen un protoplasma completamente opaco. El núcleo sólo se manifiesta entonces con el ácido acético. Pueden degenerar, en cuyo caso el protoplasma se llena de pequeñas gotitas brillantes. Las células del riñón se reconocen por su volumen, menor que el de las células de las capas superiores de las mucosas de la vejiga, de la pelvis renal, de la uretra, y que el de las células del epitelio vaginal. Se las identificará fácilmente si se las encuentra en el interior de los



cilindros urinarios ó si los elementos permanecen en relación unos con otros, guardando la forma y dimensiones de tubos urinarios.

Las células de la pelvis renal son pequeñas, redondas ú ovals con núcleos voluminosos. Generalmente están reunidas en placas.

Las células de la uretra son cilíndricas, prolongadas, adelgazadas

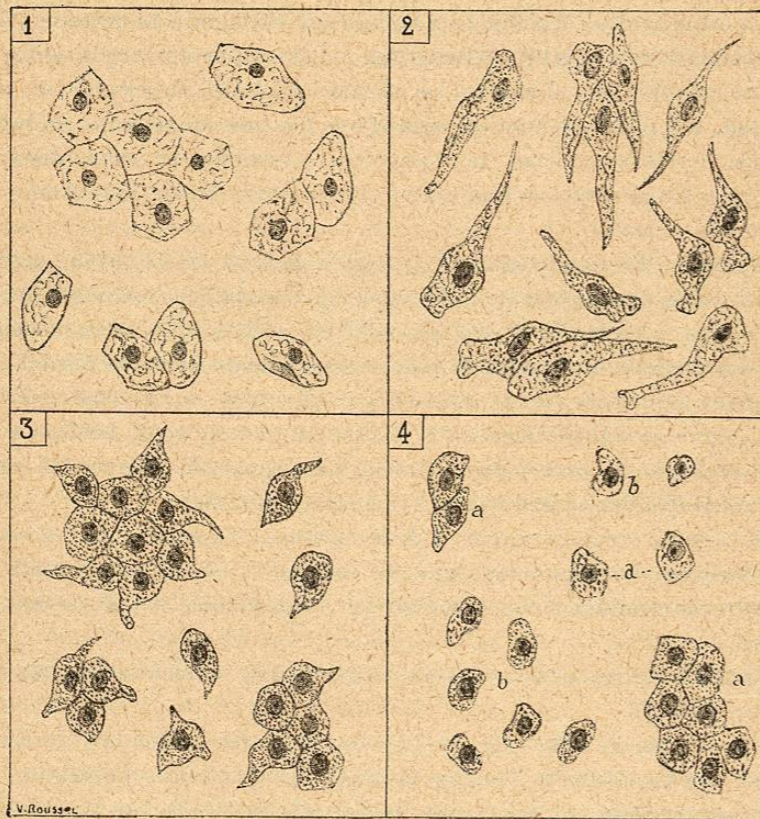


Fig. 141.—Sedimentos epiteliales de la orina

1, epitelio de la vejiga y de la uretra (capa superficial, células pavimentosas);—2, epitelio del cuello de la vejiga (células con cola y grandes núcleos);—3, capa epitelial profunda de la vejiga (células ovoideas prolongadas);—4, epitelio renal (a), células atrofiadas (b).

hacia abajo y provistas de un núcleo oval. Alguna vez afectan la forma de maza ó huso.

Las células que provienen del cuello de la vejiga son caudatas (fig. 141, 2).

Lo más frecuente es que se compruebe en la orina la existencia de

células aisladas ó reunidas en placas más ó menos delgadas. Son voluminosas, rectangulares, con ángulos redondeados ó elípticos, con bordes contorneados, conteniendo un núcleo voluminoso en su centro. Tales son las células de la vejiga (fig. 141, 1). Las células de la vagina son más voluminosas aún; sus bordes son más delgados y su núcleo más pequeño.

**Pus.**— La existencia del pus en la orina se traduce á veces por la presencia en el fondo del vaso de un depósito de consistencia gelatinosa. Se le reconoce químicamente por el amoníaco. En una capa que contenga orina purulenta se añade poco á poco el amoníaco, agitando con una varilla de cristal. El pus se hincha y se pone viscoso, de lo que se tiene fácilmente conocimiento vertiendo la orina en otro vaso. Ya hemos visto que, por el contrario, el mucus se disuelve en el amoníaco.

Para examinar el pus en el microscopio, conviene depositar la orina en un vaso esterilizado y cubierto, ó mejor, centrifugar la orina. Entonces se toma una gota del precipitado, que se extiende sobre una lámina, cubierta después por una laminilla. Los glóbulos blancos, leucocitos, que provienen de una orina fresca, no amoniacal, son aplanados, circulares, de un blanco agrisado, más voluminosos que los glóbulos rojos, y miden de 8 á 9 milímetros de diámetro. Tienen un aspecto granulado completamente característico, y contienen de 1 á 4 núcleos en su interior (leucocitos mononucleares ó polinucleares). En general, los glóbulos de pus son de granulaciones neutrófilas.

Si los glóbulos han permanecido largo tiempo en la orina, están hinchados, las granulaciones se han borrado y los núcleos están más claros.

La opacidad aumenta en la orina amoniacal. Puede llegar á ser tal que no lleguen á distinguirse los núcleos sino diluyendo la orina y acidificándola con el ácido acético.

Alguna vez son granulosos y están deformados por pequeñas prolongaciones.

El ácido acético pone de manifiesto los núcleos. Los álcalis cáusticos disuelven los leucocitos. Bajo la influencia de la degeneración adiposa, se hacen más voluminosos y aparecen como montones de granulaciones adiposas. Se los designa más particularmente en este caso con el nombre de corpúsculos de Gluge.

Es de notar que la parte líquida del pus que se separa de los glóbulos por filtración contiene sustancias albuminoideas, coagulables por el calor. La coexistencia de los glóbulos de pus, numerosos en una orina purulenta, permitirá, por tanto, referir á su verdadera causa la presencia de una ligera cantidad de albúmina en esta orina filtrada. Para Leidié



la pína es una álcali-albúmina, la mucina de las orinas purulentas amoniacaes es una núcleo-albúmina. En las orinas purulentas primitivamente ácidas, que se hacen amoniacaes por fermentación, la proporción de albúmina crece á medida que la putrefacción se prolonga, hasta que llega á ser doble ó triple de la cantidad primitiva (Leidié).

**SANGRE.** — La orina sanguinolenta presenta una coloración especial, variando del rosa al rojo ó al negro. Como consecuencia de la presencia del suero, da la reacción de la albúmina.

Se encuentra la sangre en la orina por investigaciones químicas, espectroscópicas y microscópicas.

*Procedimiento de Heller.* — Se llevan á la ebullición algunos centímetros cúbicos de orina y de lejía de sosa, mezclados en un tubo de ensayo. El líquido toma una coloración verde-botella. Los fosfatos se precipitan y toman una coloración oscura de orín. Si no se produce el precipitado, basta para verle aparecer añadir algunos centímetros cúbicos de una orina cualquiera.

*Procedimiento de Almen y de Schönbein.* — En estado normal, si en la superficie de la orina contenida en un vaso de experimentos se vierte cantidad igual de tintura de gayaco y esencia de trementina ozonizada, se forma, á nivel de la separación, un depósito de resina, al principio blanco agrisado, después amarillo sucio y luego verdoso. Cuando la orina contiene sangre, por encima de la capa de resina se forma un anillo azul-indigo.

En el *espectroscopio*, la sangre contenida en la orina, aún en dilución muy extendida, hasta la diezmilésima, da el espectro de absorción de la hemoglobina oxigenada de Hoppe-Seyler, caracterizada por dos fajas negras, una en el amarillo y otra en el verde. Se transforma la oxihemoglobina en hemoglobina reducida, vertiendo sobre la orina algunas gotas de sulfhidrato de amoniaco. El espectro se modifica y sólo se nota una sola faja más ancha, que ocupa toda la extensión de las dos fajas precedentes y el espacio contenido entre estas dos. En fin, por oxidación de la hemoglobina oxigenada ó reducida, se puede formar la methemoglobina (Hoppe-Seyler), cuyo espectro es también diferente. Hay una faja en el rojo, entre C y D, entre 85 y 90, cuando D corresponde á 100. Encuéntrase otra faja entre D y E, cerca de D y delante de E. Por último, existe también una faja oscura antes de F.

El *examen microscópico* se hace como para los glóbulos blancos. Se toma con una pipeta una gota del precipitado de la orina sencillamente recogida ó centrifugada. Se deposita sobre una lámina y ésta se cubre con una laminilla.

En una orina fresca, no amoniacal, los hematies se presentan en forma de un disco bicóncavo, de contorno perfectamente circular. Vistos de cara, ofrecen un borde saliente y un centro obscuro cuando se aleja el objetivo, mientras que, al aproximarlos, el centro se hace claro y los bordes oscuros. Vistos de perfil, presentan el aspecto de una lenteja ó un bizcocho. Su diámetro es de 5 á 7  $\mu$ . Hay que notar que, en la orina, los glóbulos sanguíneos están aislados y no presentan ninguna tendencia á reunirse en montones.

En una orina amoniacal, la depresión central se atenúa, y los glóbulos se encuentran reducidos á una envoltura decolorada. Se hacen esféricos ó de superficie irregular. Cuando están decolorados, se les reconoce aún por sus dimensiones, por su contorno regular, ondulado pero liso, por la ausencia de núcleo y por la transparencia. Sucede que se desprenden fragmentos de la masa principal del cuerpo globular, para tomar la forma de pequeños globulillos y nadar en libertad en el líquido.

**GRASA.** — La orina grasosa mancha el papel, que queda transparente después de seco. Cuando se la agita con el éter, el cloroformo ó la bencina, se aclara. Por evaporación, estas substancias abandonan la materia grasa. En el examen microscópico, se reconocen discos aplanados, de contornos oscuros y centro brillante.

Para dosificar la grasa, se mezclan 100 centímetros cúbicos de orina, con arena fina bien lavada y se evapora al bañomaría. En un pequeño recipiente de cristal, se agota por el éter; éste es evaporado en una cápsula de platino lavada, y el residuo se deseca á 100°.

**CILINDROS.** — Se describen bajo el nombre de *cilindros* unas coagulaciones que se amoldan en el contorno de los tubos uriníferos y toman la forma cilíndrica. Han sido descritos por Henle en 1842. En general, están formados á nivel de las ramas ascendentes de Henle.

Para encontrarlos en la orina, se puede utilizar el precipitado de la orina fresca, que se colorea con eosina, con la solución yodo-yodurada de Gram, ó bien se la dejará precipitar en un vaso de experimentos. Se toma 1 centímetro cúbico del precipitado, y se mezcla con cantidad igual de ácido ósmico al 1100°. El ácido ósmico obra á la vez para fijar, coagular y colorear. Al cabo de veinticuatro horas se llena el tubo con agua destilada, se agita y se deja reposar. En el precipitado los cilindros han tomado un tinte negro ú obscuro. Por último, lo cual es aplicable á todo depósito urinario, es un buen procedimiento emplear el centrifugador. Hay cilindros constituidos por substancias homogéneas; otros por substancias granulosas, y otros por elementos figurados.

Los cilindros homogéneos que resultan de la trasudación del plasma



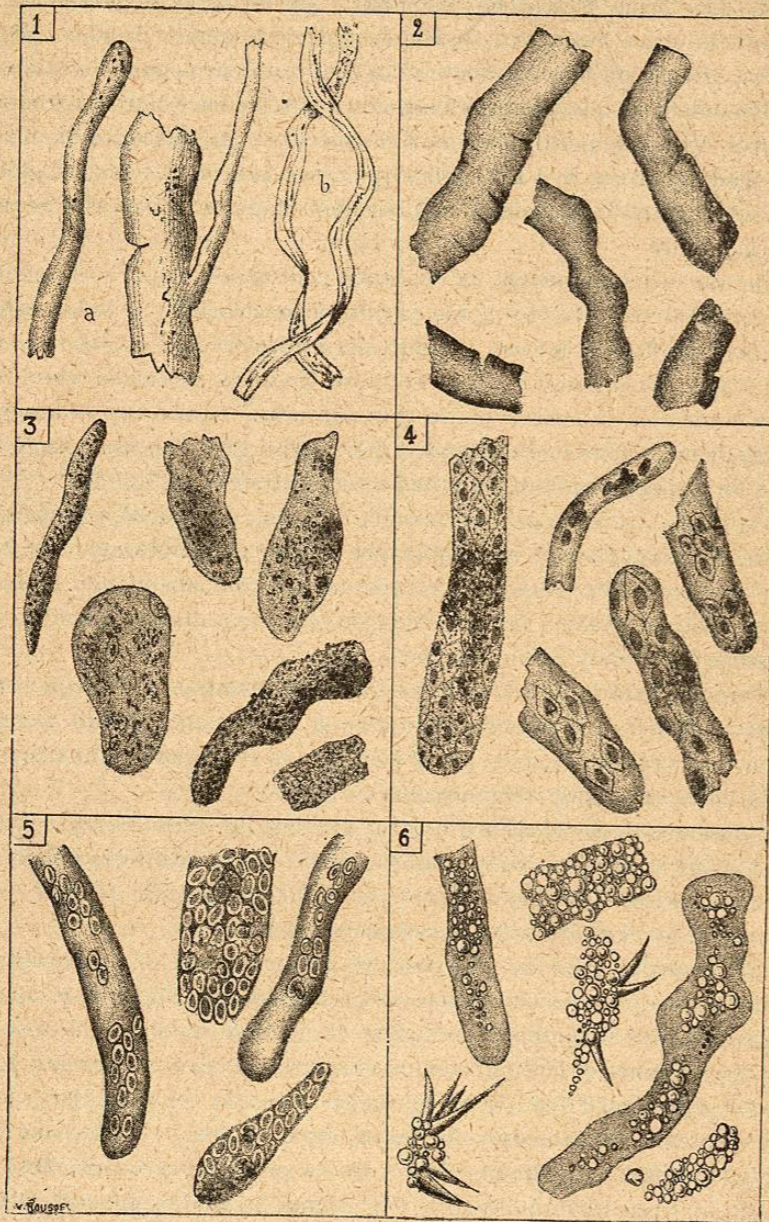


Fig. 142.—Cilindros urinarios

1, cilindros hialinos (a) y cilindroides (b);—2, cilindros céreos;—3, cilindros granulosos;—4, cilindros epiteliales;—5, cilindros hemáticos;—6, cilindros grasosos

sanguíneo, son cilindros *albuminoideos*. Unos son muy transparentes y tenues, difíciles de percibir en la orina, á menudo muy prolongados; estos son los *cilindroides* (fig. 142, 1, b). Estos presentan estrías longitudinales características. Otros se colorean más fácilmente y resisten mejor al ácido acético; éstos son los cilindros *hialinos* (fig. 142, 1, a).

Los cilindros *coloideos* ó parecidos á la cera, (fig. 142, 2), más voluminosos que los precedentes, son muy refringentes. Resisten completamente al ácido acético y se colorean muy vivamente. Sus bordes son limpios, como cortados con un sacabocados, y con incisuras. Alguna vez presentan sinuosidades en su parte media, indicando su amontonamiento á nivel del asa de Henle.

Los cilindros constituidos por granulaciones son granulosos ó grasosos (fig. 142, 6), y según la composición de las granulaciones, son más frecuentemente gránulo-grasosos. Los cilindros *granulosos* (fig. 142, 3) son amarillentos y á menudo coloreados por la sangre. Sus granulaciones son pequeñas y apretadas. Los cilindros *gránulo-grasosos* están comúnmente divididos en fragmentos cortos é irregulares.

Los cilindros formados por los *elementos figurados* son epiteliales ó hemáticos. Los cilindros *epiteliales* (fig. 142, 4) son los más importantes y los más significativos. Proviene de los tubos de Henle y de los tubos colectores. Están formados por células epiteliales unidas por una substancia homogénea ó ligeramente granulosa. Las células han conservado su forma y el núcleo. Alguna vez se hallan atrofiadas. En general, están cargadas de granulaciones adiposas.

En la constitución de los cilindros *hemáticos* (fig. 142, 5) los glóbulos rojos forman la mayor parte. Están recubiertos por fibrina coagulada.

Además de estos cilindros han de citarse los cilindros *complejos* que resultan de la combinación ó de la asociación de los precedentes.

Todos pueden presentar, adheridas á su superficie ó incluídas en su masa, granulaciones pigmentarias, ó diversos cristales de urato de sosa, de fosfato bibásico ó de oxalato de cal y ácido úrico.

Algunos cilindros presentan un aspecto reticulado, que resulta de la mezcla de substancias diversas, incompletamente fusionadas, por ejemplo, un retículo albuminoso que aprisionaría gotas incoloras de orina, ó una mezcla de substancia hialina segregada por los tubos contorneados y de substancia albuminoide.

En un precipitado urinario, puede suceder que se encuentren *glomérulos de Malpighio*.

**MICROBIOS.**— Se encuentran en la orina microbios específicos, que son los agentes de una afección renal, vesical ó uretral, tales como el