pálida y poco densa, ofreciendo los caracteres señalados por los antiguos á la orina que denominaban *nerviosa*. Todos los padecimientos febriles algo graduados dan á este líquido un color *rojizo obscuro*, y aumentan su densidad, porque la piel elimina en estos casos una cantidad considerable de agua, y la secreción renal ha de ofrecer, por lo tanto, un producto menos acuoso y más rico en urobilina y en materias azoadas, como la urea y el ácido úrico, que son precisamente las substancias que tiñen á la orina de ese color rojo obscuro, semejante al del caramelo tostado. A este hecho también contribuye el exceso de combustiones intra-orgánicas propio del estado febril, lo cual aumenta la producción de urobilina, urea, uratos y ácido úrico. No terminaremos este punto sin advertir, que ciertas substancias, penetrando en la economía por cualquier vía de absorción, pueden colorear la orina de tintas muy variadas; así vemos que el palo campeche la colora en rojo, el ruibarbo en amarillo, el índigo en azul, la santonina en amarillo de azafran, el ácido fénico en negro verdoso (orina carbólica) y la kairina en pardo verdoso.

4.° *Transparencia.* — Durante el curso de los padecimientos febriles, la orina se *enturbia*, poco tiempo después de haberla dejado reposar en la vasija; fenómeno debido á que conteniendo en estos casos menos cantidad de agua que en el estado fisiológico, no puede mantener en disolución los uratos á una temperatura baja, y estas sales se precipitan, haciendo perder á la orina, una vez enfriada por el contacto del aire, su transparencia normal. Los antiguos estudiaron con la mayor escrupulosidad ciertas *capas* que presenta el líquido urinario cuando se le deja reposar en un vaso conveniente, y dieron á este examen un valor de primer orden para el establecimiento de los juicios pronósticos. Actualmente no se concede á las capas que alteran la transparencia de la orina la importancia que tuvieron en otros tiempos, y por lo tanto, sólo diremos que dejado el líquido en reposo permite descubrir, aun en el estado fisiológico, la existencia de tres opacidades formadas por materias más ó menos espesas. De estas capas, la superior se llama *nata* ó *corona*, y está formada, según Rayer (1), por una materia grasa; la media puede hallarse muy próxima á la anterior, es decir, á la superficie del líquido, en cuyo caso recibe el nombre de *nubécula* ó *nubecilla*, pero otras veces se encuentra muy cerca del fondo del vaso, y entonces se la denomina *eneorema;* por último, la capa más pesada, que forma una especie de depósito adherido al fondo de la vasija, recibió el nombre de *hipostasis* ó *sedimento*. Según los antiguos, cuando la capa media se encontraba cerca de la nata, era indicio de que la enfermedad propendía á la curación, teniendo por un signo de mal agüero el que hubiese descendido al fondo del vaso, aproximándose por consecuencia al sedimento.

y, por el contrario, las orinas escasas son al propio tiempo densas (hasta 1040 como máximum), muy coloreadas y ricas en materias sólidas (estados febriles, reumatismo, gota, afecciones crónicas gastro-intestinales y hepáticas).

(1) Rayer, *Traité des maladies des reins.* París, 1839, t. I, pág. 115.

5.° *Reacción ácida de las orinas.* — La orina ofrece una reacción alcalina cuando ha permanecido por mucho tiempo en la vejiga, pues en tales circunstancias se forma, á expensas de la urea fermentada, una cantidad notable de carbonato de amoníaco, que hace perder al líquido su reacción ácida normal. Está fermentación alcalina se debe muy probablemente á la acción del *micrococus ureæ* de Pasteur y del *bacterium ureæ* de Leube. En la nefritis parenquimatosa, acompañada de albuminuria, es la orina neutra ó ligeramente alcalina. Para reconocer la acidez ó alcalinidad del líquido urinario nos valdremos de los papeles de cúrcuma y de tornasol, empleados como se hace de ordinario para este género de exploraciones.

III

Alteraciones morbosas en la composición de la orina.

En el estado patológico puede alterarse la composición de la orina de dos maneras principales: 1.ª, por modificaciones cuantitativas de los elementos que normalmente la componen; 2.ª, por la presencia de ciertas materias ó productos que le son extraños. Estas alteraciones, representadas muchas veces por elementos morfológicos, inorgánicos ú orgánicos, que se posan y sedimentan en el fondo del recipiente donde se recogiera el líquido, se descubren en tales casos por la investigación microscópica, la cual en términos generales conviene practicar del modo siguiente. Procurando que la orina sea lo más reciente posible, se la vierte ante todo en una copa ó probeta graduada, para apreciar la cantidad que sometemos á la observación; después se la filtra, y cuando sólo queda sobre el filtro una pequeña cantidad del líquido, en el cual se encuentran muy concentradas las partes sólidas é insolubles que contiene, se toman con una pipeta unas cuantas gotas de esta orina concentrada y espesa, y se deposita una de ellas en el centro de un porta-objetos. Adaptado encima el cubre-objetos, queda ultimada la preparación, sobre la cual se hacen actuar diferentes reactivos, variables en cada caso, bastando para ello deslizar una gota del reactivo ó de la materia colorante entre los dos cristales de la preparación.

MODIFICACIONES CUANTITATIVAS EN LOS COMPONENTES NORMALES DE LA ORINA

Urea. — Su proporción, que en la orina normal es de unas $^{22}/_{1000}$, aumenta en todos los estados febriles, pues siendo en ellos más activa la combustión y descomposisión ulterior de las materias azoadas del organismo, aquella substancia, que es el producto terminal de dichas oxidaciones y descomposiciones, predominará en el líquido urinario por donde normalmente se excreta, elevándose á veces (fiebre tifoidea) su propor-

ción á $^{32}/_{1000}$. Por el contrario, si la precedente combustión rebaja, como ocurre en la clorosis, anemia y período caquéctico de los tumores malignos (1), disminuye su cantidad hasta la cifra de $^{10}/_{1000}$. La urea, que es una amida carbónica procedente del carbonato amónico neutro (por pérdida de dos moléculas de agua), cristaliza en prismas de cuatro caras (fig. 71), ofrece un sabor fresco como el del nitrato de potasio y es soluble en el agua y en el alcohol hirviendo. Su proporción en la orina puede aproximadamente investigarse por el siguiente método directo: se condensan 100 gramos de orina hasta reducirlos á 30 gramos por medio del baño de maría, y puesto el líquido así condensado en una cápsula de porcelana, se coloca ésta sobre una mezcla frigorífica ó sobre agua muy fría, añadiéndole 8 ó 10 gramos de ácido nítrico puro; al momento se forma un depósito cristalino de nitrato de urea, quedando el líquido algo rojo; se colocan los cristales sobre un embudo, se lavan y se desecan después entre papel absorbente, pesándolos por último, para deducir, una vez que es conocido el respectivo peso molecular del nitrato de urea (123) y el de la urea (60), la cantidad de esta última substancia contenida en 100 gramos de orina (2).

Acido úrico.—Puede también hallarse en exceso, ó bien rebajada su proporción normal, que es de $^{1}/_{1000}$. Su cantidad, muy notable siempre en toda orina pobre en agua, es también mayor en los estados febriles, en el reumatismo, litiasis renal úrica, y en los casos de insuficiencia respiratoria (3). Este ácido cristaliza en prismas ó tabletas romboidales (fig. 72), y algunas veces forma agujas, rosetas, tablas rectangulares, ó bien circulares cual una piedra de afilar, ofreciendo en todos los casos

(1) Rommelaere (*Recher. sur l'origine de l'urée*, Bruselas, 1880), ha comprobado en los tumores malignos un descenso en la proporción de la urea hasta de $^{12}/_{1000}$. Con el nombre genérico de *azoturia* se designa el hecho de contener la orina gran proporción de productos orgánicos azoados de desasimilación, como la urea, los ácidos úrico é hipúrico, los uratos é hipuratos de sodio y de potasio, la creatinina, etc.

(2) Para la determinación más precisa de la cantidad de urea, necesidad que no suele ser muy urgente en la práctica médica, se empleará cualquiera de los siguientes procedimientos, cuyo detalle técnico podrá consultarse en las obras especiales de Química biológica: 1.° *Dosificación por la volumetría*, entre cuyos varios métodos recordaremos sólo el de Liebig, fundado en la propiedad que tiene la urea de combinarse con el óxido mercúrico y el ácido nítrico en proporciones fijas y constantes. 2.° *Dosificación por la descomposición de la urea, apreciando los productos que resultan de su desdoblamiento*, pudiendo seguirse los procedimientos de Lecante (por el hipoclorito de sosa) ó Yvon (por el hipobromito de sosa), fundados ambos en que estas dos sales oxidan el carbono é hidrógeno de la urea, dejando libre el nitrógeno, cuya cantidad indicará la de urea que lo desprendió; ó bien el método de Millon, que se vale del nitrito de mercurio, el cual descompone la urea en nitrógeno y ácido carbónico, cuyas proporciones se aprecian en un aparato especial. (Véase García Solá, *Manual de microquimia clínica*, pág. 109, Madrid). 3.° *Dosificación de la urea por hidratación*, siendo preferible el método de Bunsen, por el que se obtiene la hidratación á beneficio del cloruro de bario; pero siempre resulta larga y difícil la operación y de resultados no muy exactos. En suma, consideramos como mejores los procedimientos de Yvon ó de Millon, que además no son complicados en su ejecución. (Para ampliar cuanto concierne á la determinación cuantitativa de la urea, así como la descripción de los aparatos destinados á este examen (*ureómetros*, *barióscopos*, etc.), consúltese á Laache, *Guide pratique de l'analyse des urines*, trad. franc., París, 1889).

(3) En la gota suele disminuir la cantidad de ácido úrico contenido normalmente en la orina, sobre todo en el intervalo de los ataques gotosos; y es posible que la retención de este producto en la sangre represente uno de los factores más importantes para la génesis de esta enfermedad.

un hermoso color amarillo rojizo. Si dudáramos acerca de la naturaleza de estos cristales vistos en el microscopio, recurriríamos para determinarlos á cualquiera de estos dos procedimientos que caracterizan el ácido úrico: 1.° La potasa disuelve los cristales de este ácido, y agregando después á la preparación ácido clorhídrico ó acético, reaparecen en seguida dichos cristales con su forma característica. 2.° Recogidos en una cápsula ó cristal de reloj los cristales del depósito urinario, se vierten

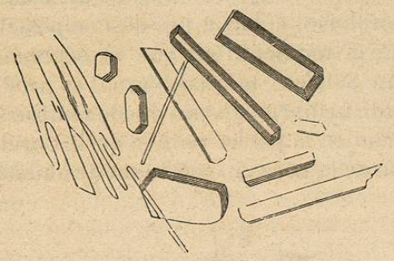

Fig. 71.— Cristalización de la urea.

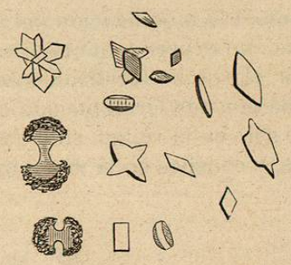

Fig. 72.—Diversas formas cristalinas de ácido úrico.

sobre ellos unas gotas de ácido nítrico poco diluído, y se calienta la cápsula hasta la semidesecación, en cuyo momento se añade una gota de amoníaco que produce una coloración rojo-púrpura, tinte que será azul violado si en vez de amoníaco empleamos la potasa. Por lo demás, es tanta en ocasiones la proporción de este ácido en la orina, que basta el enfriamiento del líquido, después de excretado, para que se depositen los cristales en el fondo de la vasija, formando el principal componente de los sedimentos llamados *latericios* por su color rojo ó rosado; y en tales casos, de estos sedimentos, sin necesidad de filtración, se le puede recoger para examinar sus cristales en el microscopio. En cambio, las orinas claras y difluentes, como las que acompañan á la anemia, histerismo, clorosis, etc., así como las que son alcalinas, presentan deficiente la proporción de este ácido, si es que no carecen de él por completo.

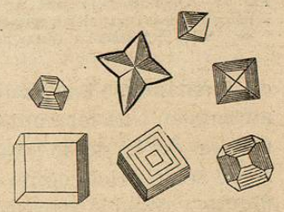

Fig. 73. — Cristales de cloruro de sodio.

Cloruro de sodio. — Desaparece de la orina en todos los padecimientos cuya terapéutica reclama una dieta muy severa, pues no penetrando dicha sal en el organismo por medio de los alimentos, tiene que carecer de ella el producto de la secreción renal (fig. 73). Si la dieta no es tan severa, sólo aparece disminuída su proporción fisiológica, que es de $^{5}/_{1000}$. Igual disminución se observa en el curso de las nefritis, y en todos los padecimientos que engendran hidropesías, lo cual se debe á que el líquido hidrópico contiene gran parte del cloruro de sodio que había de eliminarse por la orina. Esta sal cristaliza en cu-

bos ó tabletas estelares; y se reconoce, así como los demás cloruros alcalinos, evaporando en una cápsula 20 gramos de orina, calcinando el resíduo á una temperatura no muy elevada, disolviéndolo después en agua destilada, y sometiéndole, por último, á la acción de las sales de plata, con las cuales da el precipitado blanco y coposo (*cloruro de plata*) que es característico de todos los cloruros.

Uratos.—En las fiebres, reumatismo y litiasis renal hay un exceso de *uratos de sosa y amoníaco* en las orinas, cuya circunstancia se debe, tanto á la modificación del acto secretorio, como á las descomposiciones que experimenta la orina desde el momento en que es segregada por el riñón. Efectivamente, según Scherer, la litiasis renal es producida por una fermentación del líquido urinario, la cual puede realizarse, no sólo en la vejiga, sino que también en la pelvis renal ó en los uréteres, y consiste en la descomposición de la urea en carbonato de amonía-

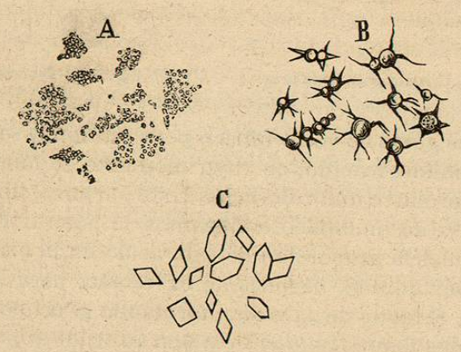

Fig. 74.—Cristales de la orina A, Urato de sosa en forma de pequeñas granulaciones. B, Urato de amoníaco en masas granulares erizadas de pequeñas puntas ó radios periféricos. C, Cristales de ácido úrico, puesto en libertad al tratar por el ácido acético los uratos de sosa y los de amoníaco.

co, formándose las arenillas por la combinación del ácido úrico con el amoníaco. Una fermentación igualmente alcalina puede originar la formación del urato de sosa, sobre todo cuando la orina contiene un exceso de ácido úrico, como ocurre después de los ataques de gota. En las fiebres y estados artríticos, el predominio de estas sales arranca del mismo acto secretorio del riñón, formando ellas, en unión con el ácido úrico, la mayor parte del depósito latericio propio de las orinas ácidas y sedimentosas que presentan aquellas enfermedades. El urato de amoníaco se presenta bajo la forma de nódulos erizados de puntas ó radios (figura 74, *B*); y el urato de sosa aparece en granulaciones pequeñísimas y amorfas, agrupadas como las pequeñas burbujas de una espuma muy ténue, y á veces aplicadas á la superficie de filamentos de moco (fig. 74, *A*). Ambas sales se depositan después de la emisión del líquido, de manera que cuando es considerable su cantidad, se observa en el fondo del recipiente una capa rojiza ú obscura que desaparece una vez calentada la

orina. Para cerciorarnos de que esta capa se halla formada de uratos, puede apelarse al siguiente procedimiento micro-químico ideado por Robin: se coloca una porción del sedimento entre las dos láminas de cristal que sirven para las exploraciones microscópicas, y tan pronto como se desliza entre ellas una gota de ácido acético, observamos que los cristales del sedimento se disuelven, apareciendo al cabo de dos ó tres minutos cristales romboédricos de ácido úrico (fig. 74, *C*), puesto en libertad por el reactivo que se apoderó de la base (1).

Agua. — La cantidad de *agua* contenida en el líquido urinario puede variar, según hemos indicado al ocuparnos de su densidad.

Moco. — Las flegmasías de la mucosa vesical, sobre todo las crónicas determinan un aumento en la cantidad *del moco* que recubre constantemente la superficie de aquella membrana, y entonces sale este producto mezclado con la orina, en cuyo líquido lo podemos reconocer: 1.°, porque cuando su cantidad es considerable desciende al fondo del vaso, bajo la forma de copos viscosos y filantes; 2.°, por los caracteres de su principio orgánico especial, ó sea la *mucosina*. Esta substancia es glutinosa y estriada, aun antes de que la hayan modificado los reactivos; cuando se la somete á la acción del ácido acético se espesa y se hacen más evidentes las estrías que la surcan, distinguiéndose por este carácter de la fibrina, que se abulta y toma un aspecto homogéneo bajo la influencia de este reactivo; finalmente, la mucosina es poco soluble en el agua, es precipitable por el alcohol y por los ácidos diluídos, no se precipita por el calor como la albúmina, y el ácido sulfúrico diluído la convierte en tirosina.

Urobilina. — La substancia colorante matriz de la orina, es decir, *la urobilina*, se produce en tanta abundancia durante el curso de las fiebres, que oxidándose al contacto del aire, y haciéndose más roja, se deposita con los sedimentos, formando una parte de lo que se designa desde antiguo con el nombre de *depósitos latericios*. Parece, sin embargo, que el uso de bebidas excitantes y el ejercicio prolongado, aumentan igualmente la cantidad de este principio colorante, por cuyo motivo no concedemos grande importancia semeiótica al exceso en su producción.

Fosfatos. — El *fosfato amoníaco-magnesiano* aparece exuberante en la orina (formando parte de los sedimentos grises ó blanquecinos, que se depositan después de enfriado el líquido) como síntoma de la litiasis renal, y sólo puede explicarse su presencia admitiendo que, por una fermentación alcalina, se descompone la urea en carbonato de amoníaco,

(1) Hallándose formada la mayor parte de los depósitos latericios por el ácido úrico y por los uratos ácidos de sosa y de amoníaco, interesa descubrir cuándo predomina uno ú otros en el sedimento. Para ello se recordará que los uratos se disuelven calentando la orina, permaneciendo insoluble el ácido úrico; así, pues, si se calienta una orina con un sedimento, y se filtra en caliente, quedan retenidos en el filtro los cristales de ácido úrico, pasando, en cambio, por él los uratos disueltos, los cuales de nuevo se precipitan al enfriarse el líquido filtrado que los contiene.

formándose después una combinación entre el amoníaco y el fosfato de magnesia que la orina contiene normalmente. A veces es tan considerable la proporción de esta sal, sobre todo en las orinas muy alcalinas, que constituye la mayor parte de los cálculos urinarios. Por lo demás, el fosfato amoníaco-magnesiano se reconoce (cuando es neutro) al microscopio porque cristaliza en prismas triangulares, cuyos ángulos están sustituídos comunmente por facetas, lo que les da semejanza con la tapa de un ataud (fig. 75). Tratando estos cristales por medio del amoníaco, se produce un fosfato bibásico, que presenta la forma de las hojas del helecho, y sometiéndolos á la acción del ácido acético, se funden y desaparecen, en lo cual se distinguen de los cristales de oxalato de cal.

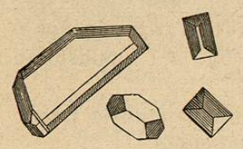

Fig. 75.—Fosfato amoníaco magnesiano.

El *fosfato cálcico*, muy abundante, como la sal anterior en las orinas alcalinas y cargadas de modo de los litiásicos, se presenta en granulaciones amorfas irregularmente diseminadas en los sedimentos, y es soluble en el ácido acético como los uratos, pero, á diferencia de estos, no se disuelve en una gota de agua hirviente. Sólo muy rara vez ha podido

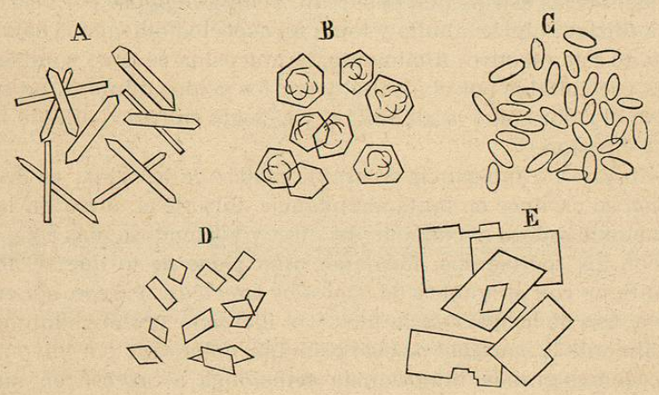

Fig. 76.—Cristales de la orina. A, Acido hipúrico en forma de largos y delgados prismas. B, Tabletas exagonales de cistina. C, Laminitas ovales de xantina. D, Cristales de hematoidina. E, Tabletas de colesterina.

descubrirse en las orinas de los litiásicos y de los que padecen gastroectasia (en los cuales, la orina es muy alcalina por la pérdida de los ácidos gástricos evacuados con los vómitos), la presencia del *fosfato de magnesia* (láminas oblongas cuadrangulares ó exagonales), del *carbonato de cal*, (granulaciones ó agregados esféricos) y del *sulfato de cal* (prismas largos y muy delgados, cruzados en aspa ó en estrellas).

Cuerpos muy accidentales. — Sólo rara vez se descubre, en el sedimento urinario, alguno de los cuerpos cristalinos siguientes: 1.° El *ácido hipúrico* (fig. 76, *A*), que, normalmente contenido en la orina fisiológica, se concreta, por su exuberancia, en las orinas febriles y glucosúricas, bajo la forma de cristales prismáticos delgados y largos, los cuales no se disuelven por los ácidos clorhídrico y acético como los de fosfato amoníaco-magnesiano, ni dan la reacción muriática propia del ácido úrico. 2.° La *cistina*, que cristaliza en láminas ó tabletas exagonales (figura 76, *B*), con frecuencia sobrepuestas, distinguiéndose del ácido úrico en que son estos cristales solubles en el ácido sulfúrico, y observándoselos en las orinas alcalinas de los sujetos que presentan cálculos de cistina, así como en algunas enfermedades que perturban la escreción biliar. 3.° La *xantina*, observada una sola vez por Bence-Jones en el sedimento urinario de un sujeto afecto de cólicos nefríticos, y que cristaliza en laminitas ovales ó en forma de piedra de afilar, que se disuelven por el calor (en una gota de agua hirviente), en lo cual se distinguen del ácido úrico, cuya cristalización es á veces parecida (fig. 76, *C*). 4.° Cristales de *hematoidina* (fig. 76, *D*), en todas las hematurias y en las nefritis infecciosas. 5.° Placas ó tabletas de *colesterina* (fig. 76, *E*), que alternan con agujas de diversos *ácidos grasos;* elementos ambos muy comunes en la lipuria ú orina cargada de grasa.

MODIFICACIONES CUALITATIVAS Ó PRESENCIA DE SUBSTANCIAS POR LO COMÚN EXTRAÑAS AL LÍQUIDO URINARIO

Oxaluria.—La presencia del *oxalato de cal* en las orinas constituye el síntoma denominado *oxaluria*, que acompaña siempre á la espermatorrea, según han hecho notar Gallois y Robin. No se ha dado todavía una explicación satisfactoria de este hecho, pero él es indudable, pues no sólo está perfectamente demostrada la coincidencia de la espermatorrea y de la oxaluria, sino que se ha observado que conforme va curándose aquella enfermedad va disminuyendo la cantidad de oxalato de cal en las orinas. En la diabetes sacarina, ictericia catarral y estados de insuficiencia respiratoria, suele también descubrirse el oxalato en los sedimentos urinarios. Esta sal, que alterna con el ácido úrico en las orinas ácidas, cristaliza en octaedros de ejes entrecruzados (fig. 77), lo cual les da cierta semejanza con el sobre de una carta visto por el lado en que se cierra. Los cristales de oxalato de cal se diferencian de todos los demás que puede contener la orina por su forma octaédrica y por sus pequeñas dimensiones; por lo tanto, para descubrirlos, bastará recoger una pequeña porción del sedimento, sometiéndolo á la exploración microscópica. Tan sólo el fosfato de amoníaco y magnesia y el cloruro de sodio suelen afectar, aunque excepcionalmente, cristalizaciones parecidas, pero colocando sobre la preparación microscópica una gota de ácido acético, vemos desaparecer inmediatamente los cristales de aquellas sales, mientras que el oxalato de cal permanece inalterable á la acción

Fig. 77. — Oxalato de cal.

de este reactivo. Además, los depósitos urinarios formados por el oxalato de cal son blancos, insolubles en el amoníaco, solubles en los ácidos minerales, y se distinguen de los constituídos por el carbonato de cal en que éstos son solubles en el ácido acético, con desprendimiento del ácido carbónico desalojado. Advertiremos, por último, que el oxalato de cal aparece en la orina de los individuos sanos después de la ingestión de ciertos vegetales que contienen mucho ácido oxálico, como el tomate y las acederas, y cuando se ingieren bebidas carbónicas (agua de Seltz, vino de Champaña, etc.) ó gran cantidad de bicarbonatos de sosa y potasa.

Indigo.—En el cáncer del hígado y en el cólera morbo asiático, contiene la orina un principio colorante, que es peculiar de estas enfermedades, y que ha recibido el nombre de *índigo*; pero tan pronto como experimenta el líquido urinario cierto grado de putrefacción, se desdobla este principio colorante en otros dos, que son *el índigo rojo* y *el índigo azul*. El índigo rojo produce en la superficie de las orinas una película irisada de color violeta ó rojo muy brillante. El índigo azul se deposita hacia el fondo del vaso bajo la forma de masas ó copos azulados, constituyendo á veces hermosos cristales de un color azul puro, según ha observado Mehu. Por lo demás, el índigo ofrece las mismas propiedades químicas que la substancia de este nombre empleada por los tintoreros, y se ignora la causa próxima de su aparición en la orina.

Substancia amilóidea.—Cuando la degeneración amilóidea de los riñones ha rebasado el territorio vascular donde principia, y participan de ella las células epiteliales que recubren los canalículos uriníferos, observamos en el sedimento de la orina corpúsculos redondeados, que son otras tantas células epiteliales deformadas por *la substancia amilóidea* que encierran en su interior. Esta substancia se reconoce por medio de *la reacción iodo-sulfúrica* que le es característica; en efecto, ella tiene la propiedad de colorearse en rojo-pardo bajo la acción del agua iodurada, tomando después un color azul ó violeta si se le adiciona un poco de ácido sulfúrico.

Cilindros urinarios. — Diferentes especies de nefritis, con especialidad las que se acompañan de albuminuria y algunas otras lesiones del riñón, suelen determinar la aparición en la orina, de unos cilindros modelados en el interior de los conductos de Bellini, cuya forma y dimensiones recuerdan. Estas formas cilindróideas, microscópicas, denominadas *cilindros urinarios*, presentan tres variedades principales: 1.ª *Cilindros epiteliales.* Representan un verdadero cilindro macizo, ó constituyen sólo un tubo que conserva en su centro el calibre del canalículo urinario, donde se modela; son cilíndricos ó algo arrosariados, con las extremidades redondeadas y miden unos $0^{mm},040$ de diámetro por $0^{mm},2$ de longitud, descubriéndose en su superficie las pequeñas células epiteliales poliédricas de que están formados (fig. 78). Indican la existencia de un proceso nefrítico capaz de esfoliar ó descamar el epitelio de los canalículos renales, y en tal concepto se les observa con especialidad en las nefritis catarral y escarlatinosa. Cuando son tubulados sólo constan de células epiteliales soldadas entre sí, pero en los macizos ó verdaderos cilindros, el epitelio se aplica á la superficie de un cilindro hialino y pálido, formado por una materia de exudación condensada. 2.ª *Cilindros granulosos.* Su forma y anchura es idéntica á la de los precedentes, pero á veces alcanzan 2 y aun 3 milímetros de longitud, caracterizándose por presentar toda su superficie sembrada de finas granulaciones, más ó menos opacas y por ofrecer un color tanto más obscuro cuanto más densa sea la conglomeración de estas partículas granulosas. En cuanto á su naturaleza, se hallan constituídos por el producto de la degeneración

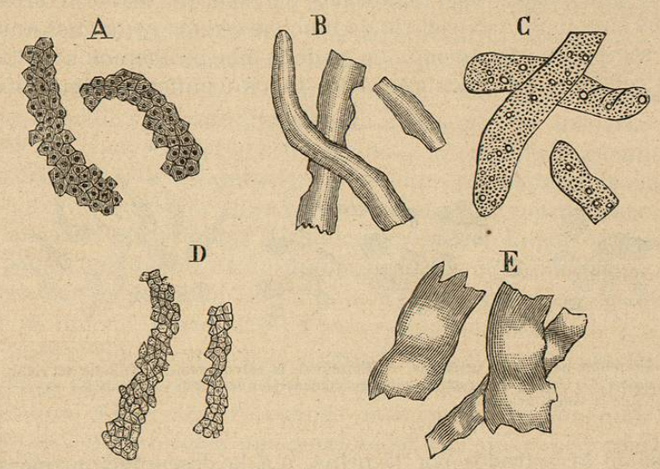

Fig. 78. Cilindros urinarios. A, Cilindros epiteliales. B, Cilindros hialinos. C, Cilindros granulosos. D, Cilindros hemáticos. E, Cilindros amilóideos.

gránulo-grasosa del epitelium renal, que se desprende, como en los cilindros epiteliales, si bien profundamente modificado en este caso (figura 78); por lo cual su presencia en la orina implica una alteración ya más graduada y degenerativa del parénquima renal, siendo constantes en el segundo período de la nefritis difusa aguda y crónica. 3.ª *Cilindros hialinos.* Son pálidos, transparentes, de anchura igual ó con ligeros ensanchamientos en su contorno, homogéneos en toda su masa y de una anchura que varía de $0^{mm},01$ á $0^{mm},05$ (fig. 78). El iodo y el violeta de metilo los tiñen un tanto y el ácido ósmico los colora en negro intenso, pareciendo se hallan especialmente compuestos de materia grasa procedente de la degeneración grasienta muy avanzada del epitelium renal, la cual daría margen á una especie de ateromatosis, que fundiría en una masa homogénea, hialina y diáfana, las partículas grasosas aisladas de los anteriores cilindros granulosos. Su presencia en las nefritis difusas muy antiguas y en las esteatosis del riñón, confirman aquella opinión respecto