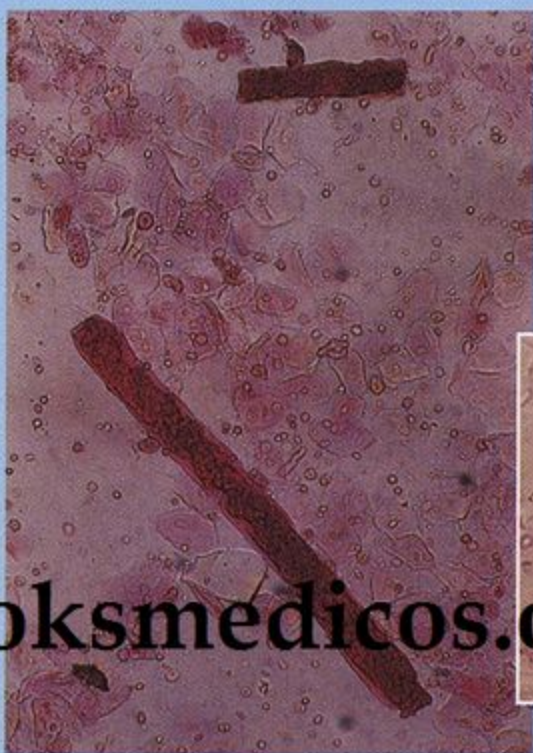


Althof • Kindler • Heintz

El Sedimento Urinario

*Atlas
Técnicas de estudio
Valoración*

6ª EDICIÓN



booksmedicos.org

EDITORIAL MEDICA
panamericana



Microfotografía in vivo de la punta papilar del riñón del hámster dorado. Después de la inyección intravenosa de mioglobina y la aplicación intravenosa concomitante de verde de lisamina, se observan cilindros proteicos en el sistema de los túbulos colectores, que sobresalen, en parte, de la punta papilar (experimento y proyección del Prof. M. Steinhausen, I. Physiologisches Institut der Universität Heidelberg).

El Sedimento Urinario

Atlas - Técnicas de estudio -
Valoración

Sabine Althof
Joachim Kindler

Fundado por Robert Heintz[†]

6.^a edición, revisada
108 ilustraciones, algunas en color
3 tablas

Traducción por
Dr. Ignacio Navascués

booksmedicos.org

EDITORIAL MEDICA
panamericana

Buenos Aires - Bogotá - Caracas
Madrid - México - Porto Alegre

www.medicapanamericana.com

Título del original en alemán:
Das Harnsediment, 6; überarbeitete Auflage
© 2001 Georg Thieme Verlag, Stuttgart

5.ª edición, 2.ª en castellano, 1995
6.ª edición, 3.ª en castellano, 2003
1.ª reimpresión, octubre 2006
2.ª reimpresión, junio 2008

Dr. Med. Sabine Althoff, Director médico, Morillenhag 76, 52074 Aquisgrán.
Prof. Dr. Med. Joachim Kindler, Internista, nefrólogo, Jefe del Departamento de Clínica Med. I, Medizinisches Zentrum Kreis Aachen GmbH, 52146 Würselen.
Prof. Dr. Med. Robert Heintz, Ex-director del Departamento de Medicina interna II de la Facultad de Medicina de la Escuela Técnica de la Westfalia Renana de Aquisgrán.

La medicina es una ciencia en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones y la experiencia clínica amplían nuestro conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y en los tratamientos farmacológicos. Los autores de esta obra han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse de que ésta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o de cambios en las ciencias médicas, ni los autores, ni la editorial o cualquier otra persona implicada en la preparación o la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta o completa y no se responsabilizan por errores u omisiones o por los resultados obtenidos del uso de esta información. Se aconseja a los lectores confirmarla con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se recomienda a los lectores revisar el prospecto de cada fármaco que planean administrar para cerciorarse de que la información contenida en este libro sea correcta y que no se hayan producido cambios en las dosis sugeridas o en las contraindicaciones para su administración. Esta recomendación cobra especial importancia con relación a fármacos nuevos o de uso infrecuente.



Visite nuestra página web:
<http://www.medicapanamericana.com>

ARGENTINA

Marcelo T. de Alvear 2.145 (C 1122AAG)
Buenos Aires, Argentina
Tel.: (54-11) 4821-5520 / Fax: (54-11) 4821-1214
e-mail: info@medicapanamericana.com

COLOMBIA

Carrera 7a A. N° 69-19 - Santa Fe de Bogotá D.C.
Colombia
Tel.: (57-1) 235-4068 / Fax: (57-1) 345-0019
e-mail: info@medicapanamericana.com

ESPAÑA

Alberto Alcocer, 24 - 28036 Madrid, España
Tel.: (34) 91 1317800 / Fax: (34) 91 1317805
e-mail: info@medicapanamericana.es

MÉXICO

Hegel 141, 2.ª piso - Colonia Chapultepec Morales
Delegación Miguel Hidalgo - 11570 - México D.F. - México
Tel.: (52-55) 5250-0664/5203-0176 / Fax: (52-55) 2624-2827
e-mail: info@medicapanamericana.com.mx

VENEZUELA

Edificio Polar, Torre Oeste, Piso 6, Of. 6-C
Plaza Venezuela, Urbanización Los Caobos, Parroquia El Recreo,
Municipio Libertador - Caracas Depto. Capital - Venezuela
Tel.: (58-212) 793-2857/6906/5985/1666
Fax: (58-212) 793-5885
e-mail: info@medicapanamericana.com.ve

Prólogo a la 6.ª edición

La edición del atlas de sedimento urinario era una de las mayores ilusiones del Profesor Heintz. Su trabajo en la Clínica de Aquisgrán le brindó por fin la oportunidad de ver cumplido su deseo. Sin embargo, su temprana muerte, hace ahora 23 años, sólo le permitió asistir a la publicación de la 1ª edición y vivir el eco tan positivo de su obra. Por fortuna, se publica ahora la 6ª edición. Existen, además, dos ediciones españolas, la primera de 1985 y la segunda de 1995.

Hasta la fecha, las ventas de este libro indican que, a pesar de los enormes avances técnicos, el sedimento urinario sigue atrayendo mucho interés. Un empeño constante de mi antiguo jefe era que sus ayudantes pudiéramos ocuparnos del análisis del sedimento urinario (y del frotis de sangre) para extraer de estas sencillas fuentes —junto con los datos clínicos pertinentes— la mayor cantidad posible de información. Este tipo de datos no pueden obtenerse con las tiras reactivas que, sin duda, ahorran tiempo.

El análisis médico del sedimento es insustituible y, si se realiza de manera concienzuda, pueda ahorrar pruebas desagradables al paciente.

Hoy, en esta era de la medicina sumamente tecnificada, el estudio del sedimento urinario supone una herramienta rápida y rentable, sobre todo para los internistas y nefrólogos (véase también el artículo de G.B. Fogazzi de Milán/Italia: *Nephrol. Dial. Transplant* 13, 1998: 2485-1487). Estos especialistas pueden interpretar, prácticamente a la cabecera de la cama, los datos a la luz de sus conocimientos clínicos y anatomopatológicos de las enfermedades renales.

Agradecemos al Prof. Dr. med. J. Kindler, internista y nefrólogo, su participación en esta nueva edición. En concreto, ha redactado de nuevo los capítulos sobre citología urinaria, eritrocitos, leucocitos y las tablas de hematuria y de los elementos del sedimento. Es también el autor de un nuevo capítulo sobre *Schistosoma haematobium*, al que el Prof. Dr. med. H.M. Seitz del Instituto de Parasitología de la Universidad de Bonn ha aportado dos fotografías. El Dr. med. M. Fiedler del Centro de Medicina Interna de la Universidad de Gotinga nos cedió amablemente dos fotografías de monocitos/macrófagos CD14-positivos en la orina de pacientes que habían recibido un trasplante de riñón.

Por último, se han efectuado actualizaciones en diversos lugares de la obra, sobre todo del índice bibliográfico.

ISBN: 978-84-7903-812-0



Todos los derechos reservados. Este libro o cualquiera de sus partes no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos o electrónicos, fotocopiadoras, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de Editorial Médica Panamericana, S. A.

© 2008 EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA, S. A.

Alberto Alcocer 24 - 28036 Madrid

Depósito Legal: M-26.691-2008

Desearía, para terminar, destacar la excelente colaboración del personal femenino de la editorial Georg Thieme.

Aquisgrán, primavera de 2001

Sabina Althof

Prólogo a la 1.ª edición

Hoy en día existen múltiples posibilidades para estudiar las enfermedades del riñón y de la vía urinaria. Sin embargo, muchas exigen una enorme inversión de tiempo, personal y técnica. Otras sobrecargan considerablemente al enfermo.

El diagnóstico en la consulta y en el hospital se debe, sin embargo, restringir a los métodos de exploración consolidados con el fin de trabajar de una manera eficaz, racional y, por último, económica. Entre estas exploraciones se encuentra el estudio microscópico de la orina, que se puede realizar prácticamente en todos los hospitales y consultas y que, si se aplica correctamente, aporta en numerosas ocasiones datos muy valiosos y precoces para el reconocimiento y el control evolutivo de las enfermedades del riñón y de la vía urinaria o incluso también de las enfermedades extrarrenales.

El objetivo de esta obra es facilitar la valoración de las estructuras microscópicas que aparecen en la orina a las personas menos experimentadas. Por eso, el peso de la obra recae sobre las ilustraciones.

Las ilustraciones se han elegido, considerando los hallazgos cotidianos en la práctica rutinaria. De todas maneras, no es una tarea fácil. La resolución de las microfotografías es relativamente pequeña en comparación con las dimensiones de los objetos de la preparación urinaria. Este inconveniente se compensa, examinando inmediatamente la orina al microscopio y girando suavemente la rueda micrométrica. Además, durante el estudio microscópico se pueden advertir algunos elementos móviles en la orina como por ejemplo, las tricomonas o bacterias. La proyección fotográfica instantánea no permite transmitir este movimiento.

Con escasas excepciones, que se mencionan de forma específica, todas las proyecciones se obtuvieron con un microscopio óptico convencional, como los que existen en todo laboratorio general.

Como se trata de un «atlas», el texto se limita a las aclaraciones imprescindibles de las ilustraciones así como a la descripción técnica y valoración crítica de los hallazgos del sedimento en relación con las enfermedades del riñón y de la vía urinaria.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento al editor, Dr. med. h.c. Günther Hauff, y a los colaboradores de la editorial Georg Thieme por su paciencia en la elaboración del material iconográfico y por su colaboración en las pruebas técnicas.

Aquisgrán, noviembre de 1975

Robert Heintz

Sabine Althof

Índice

El sedimento urinario como medio diagnóstico	1
Métodos para el análisis del sedimento de orina	3
Equipo microscópico	3
Obtención y preparación de las muestras de orina.....	3
Métodos cualitativos y cuantitativos para el estudio microscópico de la orina	5
<i>Sedimento de la orina centrifugada.....</i>	5
<i>Estudio microscópico de la orina nativa.....</i>	6
<i>Determinación del número del recuento de las células en la orina</i>	6
Métodos de tinción	9
<i>Tinción de Sternhelmer-Maibin</i>	9
<i>Tinción de peroxidasa de Kaye, modificada por Lampe</i>	10
<i>Tinción de la grasa con la solución Sudan III</i>	11
<i>Tinción con la solución de lugol</i>	11
<i>Tinción de eosina</i>	11
<i>Doble tinción con eosina y azul de metileno</i>	11
<i>Tinción con rojo-neutro y violeta de metilo de Schugt</i>	12
<i>Doble tinción simultánea de Quensel</i>	12
<i>Tinción con azul de metileno de Löffler</i>	13
<i>Tinción eosinofílica de Hansel.....</i>	13
Valoración diagnóstica de los distintos elementos del sedimento.....	14
Eritrocitos	15
Leucocitos	20
Epitelio	22
<i>Epitelio plano</i>	22
<i>Uroepitelio o epitelio de la vía urinaria descendente</i>	23
<i>Epitelio renal o tubular.....</i>	23
Agrupaciones celulares, células tumorales	24
Cilindros	24
<i>Cilindros hialinos</i>	25
<i>Cilindros granulosos.....</i>	26
<i>Cilindros céreos.....</i>	27
<i>Cilindros epiteliales</i>	28

Cilindros con inclusiones lipídicas	28
Cilindros eritrocitarios	29
Cilindros leucocitarios	29
Cilindros de hemoglobina y mioglobina	30
Cilindros bacterianos	30
Cuerpos cilíndricos y pseudocilindros	30
Bacterias	31
Trichomonas (<i>Trichomonas vaginalis</i>)	31
Schistosoma haematobium	32
Hongos y estructuras similares	32
Células seminales (espermatozoo, espermia)	33
Filamentos de moco	33
Gotas de grasa	33
Cristales	34
Uratos	35
Urato diamónico	35
Ácido úrico	36
Oxalato cálcico	36
Sulfato cálcico	37
Fosfato amónico-magnésico (fosfato triple)	37
Fosfato dicálcico	37
Fosfatos alcalinotérreos amorfos (fosfato tricálcico y fosfato trimagnésico)	37
Fosfato dimagnésico	37
Carbonato cálcico	38
Cistina	38
Colesterol	38
Leucina y tirosina	38
Ácido hipúrico	39
Xantina	39
Bilirrubina	39
Hemoglobina	39
Medicamentos	39
Ilustraciones	41
Referencias	143
Índice Analítico	147

El sedimento urinario como medio diagnóstico

El sedimento de orina se obtiene tras la centrifugación de ésta (metodología, pág. 3 y ss.). El estudio se realiza con el microscopio óptico normal, aunque hoy también se utiliza el microscopio de contraste de fases. En el sedimento aparecen distintos elementos formes y no formes, que revelan alteraciones patológicas del riñón, de las vías urinarias o incluso de otras regiones orgánicas. Por este motivo, el análisis del sedimento urinario constituye un medio diagnóstico auxiliar.

En determinadas circunstancias la orina se examina al microscopio sin centrifugar: este es el análisis de la orina nativa (pág. 6).

El estudio del sedimento es un método diagnóstico muy sencillo, probablemente demasiado sencillo, para que sea valorado en esta época donde las técnicas de análisis bioquímico y con aparatos son tan complejas. Sin embargo, el análisis del sedimento urinario representa un medio diagnóstico auxiliar valioso no sólo por su sencillez, sino también por su rentabilidad. Antes que nada, una advertencia: este método tan sencillo se debe aplicar con mucho cuidado para aprovecharlo plenamente. No es difícil de aprender, pero se requiere algo de experiencia para interpretar los datos e incorporarlos al plan diagnóstico general. La interpretación de los resultados y su incorporación son más difíciles que el método de análisis, porque para alcanzar la experiencia se requiere paciencia y tiempo, algo que generalmente no suele destinarse a este método.

Por último, el sedimento sólo aporta información al médico que tiene cierta experiencia en relacionar el cuadro clínico con los datos del sedimento. Muchas veces, este tipo de correlación es difícil de establecer en la práctica diaria. El técnico que analiza la orina no conoce al enfermo ni tampoco su enfermedad, mientras que el médico suele conocer los datos del sedimento de segunda mano. De aquí que las posibilidades diagnósticas se desaprovechen con demasiada frecuencia. Sin embargo, conviene que los médicos con una consulta general, internistas, sobre todo aquéllos con la subespecialidad de nefrología, y urólogos se familiaricen con la recogida exacta e interpretación clínica del sedimento pues, de otra manera, no podrían juzgar los resultados obtenidos por el personal auxiliar ni la capacidad del método. En caso de obrar así, carecerían de un medio diagnóstico auxiliar imprescindible en la práctica de la nefrología y urología.

Cuando se estudia el sedimento urinario con el microscopio se reconocen numerosas estructuras con una forma muy diversa. En primer lugar, se pueden observar células de la vía urinaria descendente y de los riñones así como sangre, sales urinarias precipitadas con forma cristalina o cilindros formados en los canalículos renales que aparecen como bandas largas y estrechas en el campo visual. Estos distintos elementos formes y su significado diagnóstico serán expuestos en un capítulo especial (pág. 14 y ss.).

El análisis de orina no se puede imaginar en el momento actual sin las tiras reactivas. Estas se manipulan de una forma rápida y sencilla y se pueden introducir en la orina aún no centrifugada. Cuando se analizan enfermedades de los riñones y vía urinaria descendente es necesario utilizar tiras reactivas que midan las proteínas, hematíes, leucocitos, pH y nitritos. En caso de que se observe un resultado positivo en una o varias de estas pruebas o ante determinados síntomas clínicos, se continuará con el estudio del sedimento urinario o bien las pruebas bacteriológicas. Conviene recordar que cuando se detecta sangre en la orina no se puede saber si se trata de eritrocitos, hemoglobina o mioglobina y que, por otra parte, no todos los gérmenes; responsables de las infecciones urinarias producen nitritos. Las tiras reactivas de los leucocitos tienen una banda más débil en los niveles inferiores. Además, los eritrocitos y los leucocitos pueden sufrir una lisis y desaparecen del sedimento, sobre todo cuando la orina se mantiene durante mucho tiempo en reposo. El médico debe conocer las limitaciones y ventajas de los métodos de las tiras reactivas y del estudio del sedimento, a ser posible, por propia experiencia. Jamás se justificaría el inicio de un estudio diagnóstico exhaustivo ante una prueba de «hematuria» positiva con tira reactiva o la administración de tratamiento antibiótico como consecuencia del resultado positivo de la tira de leucocitos.

Métodos para el análisis del sedimento de orina

Equipo microscópico

La mayoría de los análisis microscópicos de la orina y del sedimento se pueden realizar con un buen microscopio óptico comercial que disponga de 100-300-400 aumentos.

Si se introduce un filtro de polarización y se cambia el condensador, el microscopio óptico se transforma en un **microscopio de polarización**. Con él se reconocen compuestos birrefringentes como las «cruces de Malta» en las gotas de grasa, células con gránulos lipídicos y cilindros granulosos lipídicos. Con el microscopio de polarización también se pueden observar estructuras cristalinas de colores y formas muy variadas y hermosas, que carecen de significación clínica.

El cambio del objetivo y del condensador permite que el microscopio normal se transforme en un **microscopio de contraste de fases**. Con él se pueden examinar los elementos de la orina con menor contraste, que poseen un índice de refracción parecido al agua. Así sucede fundamentalmente con los cilindros hialinos, aunque también se pueden diferenciar otros cilindros y detectar los denominados eritrocitos dismórficos en la hematuria renal. De todas maneras, un examinador experto no dejaría escapar nunca los cilindros hialinos con el microscopio normal, si amortigua ligeramente la fuente luminosa al microscopio con una visión de aproximadamente 100 aumentos y mueve hacia arriba o hacia abajo la rueda micrométrica.

Obtención y preparación de las muestras de orina

Para poder efectuar un análisis fiable es necesario recoger y procesar la orina en condiciones exactas, pues de lo contrario se obtendrían resultados adulterados por la contaminación y descomposición de las estructuras celulares. La recogida de las muestras de orina en los departamentos del hospital y su transporte a un laboratorio central origina retrasos que impiden a menudo la obtención de resultados fiables. Se recomienda recoger la segunda micción de la mañana, ya que el almacenamiento vesical prolongado de la primera orina determina la disolución de algunos de sus componentes. Durante el análisis de orina se observarán los siguientes aspectos:

1. La muestra de orina se recogerá siempre en un recipiente limpio y se examinará lo antes posible, es decir, en los primeros 30-45 minutos y, a lo sumo, al cabo de 1/1,5 horas.
2. La orina se debe agitar bien antes de extraer la muestra para estudiar el sedimento.

Los métodos de recogida de la orina son:

- micción espontánea,
- micción espontánea con la técnica del chorro intermedio,
- cateterismo vesical estéril,
- punción percutánea suprapúbica de la vejiga urinaria.

La orina emitida **espontáneamente**, sobre todo por las mujeres, se encuentra contaminada en un elevado porcentaje por las secreciones genitales (p. ej. flujo vaginal). Por eso, es preferible obtener la orina del chorro intermedio.

Técnica del chorro intermedio: se recoge la orina de la porción intermedia de la micción en un recipiente limpio; si se desea efectuar una prueba bacteriológica, el recipiente debe estar estéril. Para ello, la mujer deberá separar los labios genitales y el varón habrá de retraer el prepucio sobre el glande del pene. Algunos pacientes mayores necesitan la ayuda de otra persona para la recogida. No es necesario tomar medidas especiales de higiene, ni siquiera en el caso de las mujeres (Leisure y Mitarb, 1993), salvo para los enfermos graves o mayores y para los que han permanecido mucho tiempo en decúbito.

Según se ha demostrado en los análisis básicos, sólo en casos muy raros, sobre todo para las pruebas bacteriológicas, es necesario recurrir a otras técnicas.

En principio, los internistas preferirían la punción suprapúbica de la vejiga al **cateterismo vesical**, ya que esta última se asocia a infección urinaria en 1-5% de los casos.

El embarazo, la presencia de grandes tumores ginecológicos, las cicatrices hipogástricas extensas y, naturalmente, las alteraciones de la hemostasia representan una contraindicación de la punción vesical.

La **punción vesical suprapúbica** es una técnica sencilla y carente de riesgos, que se puede realizar incluso de forma ambulatoria. La única condición esencial es que la vejiga esté adecuadamente rellena con un límite de, por lo menos, dos traveses de dedo por encima del borde superior de la sínfisis a la percusión. El momento más

adecuado es el de la mañana, antes de la micción. La ingesta de líquidos abundantes o la administración de un diurético diluyen la orina, lo que no resulta desde luego muy adecuado para estudiar el sedimento. Después de la desinfección local, se introduce una aguja de 5-10 cm de longitud y hasta 1 mm de grosor, acoplada a una jeringa Rekord, perpendicular a la piel en un punto situado unos 2 cm por encima del pubis, en la línea media. Se aspira la orina y se retira rápidamente la aguja. Luego, el paciente debe vaciar la vejiga. En nuestra opinión, no es necesaria la anestesia local, que sólo está indicada por motivos psicológicos en los pacientes más angustiados.

Métodos cualitativos y cuantitativos para el estudio microscópico de la orina

Los métodos que se utilizan habitualmente para el análisis microscópico de la orina comprenden:

- observación del sedimento en la orina centrifugada,
- análisis de la orina nativa recién emitida (!),
- estudio cuantitativo de la orina centrifugada o nativa.

Sedimento de la orina centrifugada

El estudio del sedimento de la orina centrifugada constituye, en la actualidad, el método más utilizado y de referencia, ya que al centrifugar la orina, se acumulan en el sedimento elementos cuyo número es reducido en la orina nativa (p. ej. cilindros eritrocitarios). De todas maneras, conviene normalizar el método para poder obtener resultados comparables.

Metodología: con una **centrífuga de mesa** se centrifuga un volumen constante de orina (aprox. 10 ml) durante un tiempo determinado (3-5 minutos) a una velocidad predefinida (1.500-2.000 rpm). En el caso de que se utilicen otros modelos de **centrífuga**, el número de revoluciones se modificará según el radio del tubo de centrifuga (contando a partir del punto medio), ya que debería obtenerse la misma velocidad radial y, por tanto, las mismas condiciones de velocidad con todos los aparatos de centrifuga. El sobrenadante se decanta y se agita bien el sedimento. Se aplica una gota del mismo sobre un portaobjetos y se extiende homogéneamente con el cubreobjetos. La muestra se examina inicialmente con escasos aumentos (aprox. 50-100) para obtener una visión general. Luego, se identifican los elementos formes a mayor aumento (aprox. 300-

400) y se cuenta el número de eritrocitos y leucocitos por campo. En las personas sanas no deben hallarse más de 0-1-2 hematíes ni más de 5 leucocitos en los campos de 400 aumentos; en los varones se puede considerar normal la presencia de 0-1 leucocito. Evidentemente, la observación de más de 5 hematíes o de 10 leucocitos por campo indica un hallazgo patológico.

La precisión del análisis del sedimento urinario mejora con el sistema MD-Kova con tubos de centrifuga graduados, pipetas y portaobjetos desechables y rejillas con compartimientos del mismo volumen. Hoy en día se dispone, además, de orinas de control con un número estable de eritrocitos y leucocitos simulados para el control de calidad.

Estudio microscópico de la orina nativa

Además del estudio del sedimento, es frecuente examinar la orina nativa. Para ello se vierte una gota de la orina, previamente agitada, recién emitida (!) sobre un portaobjetos y se tapa con un cubreobjetos. Habitualmente se cuentan los elementos de la orina en 10 campos, con el mismo aumento (300-400) y se indica el número total (no la media). Este método está indicado para el control o detección de la leucocituria y hematuria. Se consideran normales los valores de 0-4 leucocitos o de 0-2 eritrocitos por 10 campos. Las ventajas de este método comprenden el reducido tiempo de exploración y la escasa cantidad de orina necesaria, lo que resulta beneficioso, por ejemplo, en pediatría. Los errores debidos a la centrifugación o decantación variable no ocurren.

Determinación del número del recuento de las células en la orina

Se dispone de distintos tipos de cámaras de recuento (cámaras de Fuchs-Rosenthal, de Neubauer o de Bürker) para cuantificar el número de células observado en la orina espontánea bien agitada, pero sin centrifugar: por ejemplo, la orina sin centrifugar se analiza al menos en 5 cuadrantes de la cámara de recuento de Fuchs-Rosenthal ($= 1 \mu\text{l}$); se consideran normales los valores de eritrocitos $< 3/\mu\text{l}$ o de leucocitos $< 6/\mu\text{l}$ (la denominada "orina de cámara").

En nuestra opinión, el inconveniente principal del estudio de la orina nativa reside en que apenas se pueden contar los elementos menos comunes, como los cilindros. Como consecuencia de ello, a veces se omiten algunos signos importantes para el diagnóstico diferencial. Cuando se aplique el método de los campos de sedimento o de la cámara de recuento, se recomienda emplear el microscopio de

contraste de fases, pues de lo contrario se pasarían por alto los hematíes debido a la escasa resolución.

Siguiendo las recomendaciones de los pediatras Stansfield y Webb (1953), cada vez se utiliza más el **recuento celular en la orina nativa** (es decir, la "orina de cámara"). Este método requiere un trabajo considerablemente menor que el "recuento de Addis". Se evita la imprecisión derivada de la centrifugación o del pipeteo. Además, se ha demostrado que el sobrenadante contiene un número de células nada despreciable después de la centrifugación. De todas maneras, cuando se utiliza la orina nativa, se requiere un volumen mayor de recuento, a ser posible toda la cámara de Fuchs-Rosenthal con $3,2 \text{ mm}^3$, para que aumente la exactitud de la medición. Se consideran normales los valores de eritrocitos de hasta 5/ml y de leucocitos de hasta 6/ml. Se considera patológico cualquier valor de eritrocitos $\geq 8/\text{ml}$ o de leucocitos $\geq 10/\text{ml}$ (Köhler).

En la determinación cuantitativa de los eritrocitos y leucocitos de la orina se utiliza principalmente el **sistema de MD-Kova**. Se trata de un procedimiento normalizado que cuenta con las ventajas de la orina centrifugada. El recuento se lleva a cabo en una cámara desechable con un volumen de 6,6 ml. Los valores normales de los eritrocitos son de 0-2/ml y los correspondientes a los leucocitos ascienden a 0-4/ml. Los valores límite de los eritrocitos se corresponden con 2-3/ml y los de los leucocitos con 4-6/ml.

La orina se debe concentrar, siempre que sea posible, para su estudio cuantitativo (la densidad no debe ser inferior a 1010); además, es necesario que el medio sea ácido para reducir al máximo la lisis celular, sobre todo de los eritrocitos. La orina se alcaliniza con la bipedestación prolongada, debido a la descomposición bacteriana de la urea y a la formación de NH_4 , lo que resta fiabilidad al estudio de los eritrocitos. Como el índice de eliminación celular sufre también oscilaciones diarias y depende de la sobrecarga corporal, conviene mantener las condiciones de la prueba de la forma más constante posible, por ejemplo, examinar la orina emitida durante las 3 primeras horas de la mañana, después del reposo nocturno.

La detección de la microhematuria y la leucocituria se puede efectuar también con las **tiras reactivas**, aunque se trata de una medición semicuantitativa. Algunos examinadores han obtenido una concordancia estupenda con el recuento en las cámaras. Las tiras reactivas para los eritrocitos reaccionan con especificidad frente a la actividad pseudoperoxidásica de la hemoglobina y la mioglobina. Cuando existen 5-10 eritrocitos/ml, los resultados son positivos en

más del 90% de los casos y deben confirmarse mediante un control microscópico. Si no se detecta entonces ningún eritrocito, la tinción obedece a la presencia de hemoglobina libre, como consecuencia de la lisis de los eritrocitos, o de mioglobina. El límite de detección de los leucocitos es de 10-20/ml. Este método de las tiras reactivas tiene una gran importancia como prueba de detección selectiva y precoz de las enfermedades del riñón y de la vía urinaria (inflamaciones, tumores, etc.) en Medicina Preventiva.

El "recuento de Addis" descrito originalmente por Addis en 1926 ha sufrido numerosas modificaciones y simplificaciones con el paso de los años. Se trata del único método disponible para cuantificar la excreción celular por unidad de tiempo. Este análisis apenas se utiliza en la actualidad, pues aporta muy poca información y su coste es desproporcionado en comparación con los métodos ya mencionados para la determinación cuantitativa de los eritrocitos y los leucocitos de la orina.

En la actualidad, suele analizarse la orina emitida por la mañana, en el curso de 3 horas, después de un período previo de ayuno de líquidos de aproximadamente 12 horas. El recuento se debe efectuar, a ser posible, con la cámara de Fuchs-Rothenthal, contando, para simplificar el cálculo, 1 mm³, es decir, 5 campos intermedios con 16 cuadrados pequeños o, si se desea mayor precisión, el volumen total en 3,2 mm³.

$$\frac{\text{Nº de células} \times 1000 \times \text{volumen de orina en ml}}{180 \text{ min}} = \text{nº de células descamadas/min}$$

El recuento obtenido en toda la cámara debe dividirse finalmente entre 3,2.

El recuento también se puede efectuar con la orina centrifugada; para ello se centrifugan 10 ml de orina durante 5 min a 2.800 revoluciones; se pipetea cuidadosamente 9 ml y se agita bien el mililitro residual de orina con el sedimento. Así pues, la orina se concentra 10 veces, por lo que el número de células/min hallado con la fórmula anterior se debe dividir después entre 10.

El valor normal de los eritrocitos en la orina oscila entre 1.500/min (con el microscopio de campos claros) y 3.000/min (con el microscopio de contraste de fases), mientras que el de los leucocitos es inferior a 3.000/min. Estos valores oscilan considerablemente en la bibliografía médica y, algunas veces, se expresan por hora o por día.

Métodos de tinción

Cuando se revisa la literatura sobre el tema, se encuentran numerosos métodos de tinción del sedimento de orina. En ocasiones, la tinción facilita el reconocimiento de estos elementos. Sin embargo, la inmensa mayoría de los métodos no son imprescindibles ni ofrecen información complementaria, sino únicamente unas hermosas imágenes microscópicas y fotográficas. Por eso, apenas se utilizan en la práctica cotidiana.

Los métodos de tinción tan sólo son necesarios para la identificación de eosinófilos, linfocitos y monocitos y para la detección de células tumorales en la orina (p. ej., tinciones de Hansel [v. pág. 13], Wright, May-Grünwald-Giemsa y Papanicolaou).

Tinción de Sternheimer-Malbin

La tinción permite visualizar al microscopio los leucocitos urinarios con un patrón de tintorial diferente:

- leucocitos vitales, con un ligero engrosamiento globuloso, de color azul pálido, y movimientos vibrátiles de los gránulos del citoplasma celular; por eso, se denominan también células destellantes o de Schilling, en honor a su descubridor o, por último, células de Sternheimer-Malbin, en recuerdo a los impulsores de este método de coloración;
- leucocitos «desvitalizados», pequeños, con un núcleo claro de color púrpura.

Las células de Sternheimer-Malbin tienen importancia diagnóstica, como se comentará en la parte dos sobre leucocitos (v. pág. 21 y s.).

Para la tinción se requieren las siguientes soluciones:

Solución I:	Violeta de genciana	3,0 g
	Etanol (95%)	20,0 ml
	Oxalato amónico	0,8 g
	Agua destilada	80,0 ml
Solución II:	Safranina O	0,25 g
	Etanol (95%)	10,0 ml
	Agua destilada	100,0 ml

Para preparar la solución colorante se mezclan tres partes de la solución 1 y 97 de la solución 11. Se centrifuga y decanta la orina

recién emitida. Al sedimento se añade una gota de la mezcla citada y luego se agita; después se prepara el sedimento de la forma habitual.

Conviene realizar el estudio con la orina recién emitida.

Tinción de peroxidasa de Kaye, modificada por Lampe

Este método permite reconocer mejor los cilindros leucocitarios, tan importantes en el diagnóstico (v. cilindros leucocitarios en pág. 29).

El reactivo ya no es suministrado por la compañía Asta, Brackwede, porque la bencidina produce cáncer en los animales de experimentación. Hasta la fecha no se sabe si la manipulación con bencidina representa un peligro para el hombre.

Los reactivos necesarios comprenden:

Solución A:	Acetato de cobre	0,2%
	Ácido nítrico	0,054%
	Glucosa	5%
Solución B:	Clorhidrato de bencidina	0,2%
Solución C:	Superóxido de hidrógeno	1,446%
	Urea	2,54%
	8-hidroxiquinolina	0,1% en glicerina (anhidra)

La orina recién emitida se centrifuga de la forma habitual, se decanta el sobrenadante y se añade una gota de la solución A al sedimento. Se deja reposar la mezcla durante 4 minutos. Entretanto se mezclan 5 ml de la solución B con 1-2 gotas de la solución C. La proporción depende del reactivo de glicerina. Cuanto más fresco es el reactivo, menos glicerina se necesita. Una vez transcurridos los 4 minutos, se añade una gota de la mezcla de las soluciones B y C al sedimento o algo más, si la orina contiene muchos leucocitos. Después de agitar bien, se examina al microscopio.

Los leucocitos adoptan un color azul oscuro-negro si la tinción es adecuada; los cilindros leucocitarios, de un color muy intenso, se ven con gran facilidad. Si se añade un exceso de glicerina, se tiñen también los hematíes y los leucocitos adquieren un aspecto granulado azul muy llamativo. La tinción se debe repetir, entonces, con menos cantidad de glicerina.

Tinción de la grasa con la solución Sudan III

Después de centrifugar la orina y decantar el sobrenadante, se añaden 1-2 gotas de una solución saturada de Sudán III en etanol al 70% en el sedimento, se agita bien y se examina al microscopio pasados unos 15 minutos. La grasa contenida en las células o cilindros granulosos se tiñe de color rojo anaranjado y se reconoce con gran facilidad.

Tinción con la solución de lugol

El sedimento, preparado de la forma habitual, se mezcla con una gota de la solución de lugol, se agita bien y luego se examina al microscopio. Los leucocitos aparecen de color pardo, el epitelio de color pardo claro y los cilindros céreos y estructuras cilíndroides de color amarillo claro.

Tinción de eosina

Se añade una gota de una solución de eosina al 0,5% en agua destilada al sedimento. Después de agitar bien, se examina inmediatamente el sedimento al microscopio. Los eritrocitos se tiñen de color rosa, a diferencia de los hongos, gotas de grasa o incluso burbujas de aire que a veces se confunden con los hematíes. La eosina tiñe también a casi todos los demás elementos del sedimento de un color rojizo (epitelio, leucocitos y todos los cilindros). Los cilindros céreos adquieren un color especialmente llamativo.

Doble tinción con eosina y azul de metileno

En primer lugar, se añade una gota de la solución de eosina al sedimento, como se indicó en el apartado anterior. Luego se mezcla el sedimento con 2 gotas de la siguiente solución: 1 ml de una solución acuosa de azul de metileno al 1%, 10 gotas de glicerina y 10 ml de ácido pícrico saturado. En lugar de la solución de azul de metileno se pueden utilizar también 1,5 ml de tinta azul para estilográficas.

La mezcla del sedimento y del colorante debe adquirir, macroscópicamente, un color azul-verde. Si no ocurre así, se añadirá una cantidad mayor de la solución azulada.

Los hematíes, cilindros eritrocitarios y epitelio plano se tiñen de color rojizo con la eosina, pero todos los demás elementos adquieren un color azulado. Los cilindros céreos se caracterizan por un color azul oscuro y los hialinos, por un color azul claro.

Tinción con rojo-neutro y violeta de metilo de Schugt

Solución I:	Fenol líquido	0,5
	Rojo neutro	1,0
	Agua destilada hasta	100,0
Solución II:	Solución etanólica concentrada de violeta de metilo.	

Se mezclan 10 ml de la solución 1 con 2-3 gotas de la solución II y se filtra. Se añaden 2 gotas de la mezcla al sedimento. Sólo se obtiene una coloración adecuada con las orinas ácidas o neutras, por lo que conviene acidificar las orinas alcalinas con ácido acético diluido. La sustancia fundamental de los cilindros se tiñe de color rojizo y los precipitados aparecen de color rojo azulado.

Doble tinción simultánea de Quensel

- | | |
|--|---|
| I. Solución saturada de Sudan III: | disolver aprox. 100 mg en 50 ml de etanol al 80%. |
| II. Solución saturada de azul de metileno: | disolver aprox. 2 g de azul de metileno en 50 ml de agua destilada y filtrar antes de su uso. |
| III. Solución de cloruro de cadmio: | disolver 5 g de cloruro de cadmio en 50 ml de agua destilada. |

Preparación de la solución de trabajo: mezclar 20 ml de la solución I y 30 ml de la solución II y filtrar sobre 50 ml de la solución III. Tras agitar de forma intermitente y suave, aparece un precipitado voluminoso, en copos, a los 15-20 minutos. Después de filtrar el precipitado, se deja secar sobre un segundo papel de filtro durante la noche para eliminar todos los líquidos y luego se lava rápidamente el filtro con 25-30 ml de agua destilada. A continuación, se disuelve el precipitado en 250 ml de agua destilada y se deja reposar la solución durante algunos días. En cuanto aparecen los cristales de cloruro de cadmio, se filtra de nuevo la solución (Svensson).

Se añaden 1-2 gotas de la solución al sedimento y se agita bien. Los lípidos aparecen de color rojo anaranjado al microscopio y los elementos celulares, de color azulado.

Tinción con azul de metileno de Löffle

Se añaden 2 gotas de la siguiente solución al sedimento:

solución etanólica de azul de metileno	30 ml
KOH al 0,01%	100 ml

Después de unos 15 minutos, los leucocitos y el epitelio adquieren un color azulado, sobresaliendo las estructuras nucleares. Esta tinción permite diferenciar mejor entre las células tubulares, que a menudo tienen un tamaño muy poco mayor, y los leucocitos.

Tinción eosinofílica de Hansel

(Nolan y cols., 1986)

Originalmente, esta tinción se ha utilizado para la detección de los eosinófilos en las secreciones nasales, bronquiales u oculares.

Se aplica una gota del sedimento sobre un portaobjetos, se seca al aire y luego se fija con metanol al 95% durante 5 segundos. Se añaden 20 gotas de la solución colorante de Hansel (azul de metileno y eosina-Y en metanol, Lide Labs, Florissant, Mo) durante 45 segundos sobre el portaobjetos y luego 20 gotas de agua destilada durante 30 segundos más. A continuación, se elimina el color sobrante con agua destilada y se decolora con 4 gotas de metanol durante 1-2 segundos. Luego, se vuelve a lavar con agua destilada. Después de secar el portaobjetos, se procede a su estudio mediante inmersión oleosa. Se recuentan 200 células para el análisis semicuantitativo. Los eosinófilos adquieren una tinción rojo-rosada de los gránulos y su núcleo, bisegmentado, aparece de color azul oscuro. Se distingue entre un recuento reducido (1-5%) o elevado (550%) de eosinófilos.

La eosinofilia es un hallazgo característico de la nefritis intersticial aguda inducida por medicamentos.

Valoración diagnóstica de los distintos elementos del sedimento

El sedimento normal, si se analizan numerosos campos al microscopio, se halla prácticamente vacío. A veces, se aprecian células de la vía urinaria descendente en algunos campos o incluso de los genitales externos, así como eritrocitos o leucocitos aislados, cristales o filamentos de moco o también sales amorfas. La primera orina de los varones después de la eyaculación contiene algunos espermatozoos. Sin embargo, el epitelio, los filamentos de moco, las sales, los hongos, los cristales y el esperma tienen muy poca importancia, en general, para el diagnóstico. Todos los demás elementos resultan patológicos. Su importancia es variable; así, los hongos suelen representar una contaminación de la orina fuera de la vía urinaria (excepción: *Candida*!), mientras que la presencia de eritrocitos en orina (microhematuria) puede indicar una enfermedad grave o incluso muy grave de los riñones o vía urinaria (cálculos, tumores, tuberculosis, cistitis hemorrágica, etc.). Especial importancia tiene, porque representa a menudo el primer signo diagnóstico y por tanto la vía para el reconocimiento de la enfermedad, la detección de un aumento en el número de leucocitos, cilindros, eritrocitos, bacterias y raramente algunos compuestos cristalizados como cistina, leucina o tirosina (p. ej., cistina).

El sedimento urinario muestra hallazgos patológicos fundamentalmente en:

- enfermedades inflamatorias de la vía urinaria descendente: uretritis, cistitis, prostatitis, ureteritis, pielonefritis;
- enfermedades inflamatorias de los riñones: pielonefritis, diferentes formas de glomerulonefritis, tuberculosis renal, síndrome nefrótico, nefritis intersticial;
- tumores de los riñones y vías urinarias, nefrolitiasis;
- enfermedades vasculares del riñón (arterio-arteriolosclerosis, nefrosclerosis maligna, arteritis, etc.);
- enfermedades «degenerativas» de los riñones (amiloidosis, glomerulosclerosis diabética, etc.);
- enfermedades parasitarias de la vía urinaria (tricomonas; *Schistosoma haematobium*).
- reacción incipiente de rechazo después del trasplante renal;
- daño renal tóxico.

Existen, sin embargo, muy pocas formas o hallazgos aislados del sedimento con un significado patológico o funcional específico. Entre estos se encuentran:

- eritrocitos dismórficos o acantocitos (pág. 19);
- tricomonas (pág. 31 y s.);
- *Schistosoma haematobium* (pág. 32);
- cristales de leucina y tirosina (pág. 38 y s.), cristales de cistina (pág. 38);
- sustancias birrefringentes (cruces de Malta) dentro de gotas de grasa, células o cilindros granulosos lipídicos (págs. 26, 29 y s., 33 y s.);
- cilindros anchos de la insuficiencia renal (pág. 25).

Los elementos patológicos del sedimento que se observan más a menudo son bastante inespecíficos y ocurren en diversas enfermedades de la vía urinaria: así ocurre con los leucocitos y eritrocitos y también con los cilindros.

Existen, asimismo, **determinadas constelaciones** del sedimento con una especial importancia diagnóstica, por ejemplo, el denominado sedimento nefrítico propio de la microhematuria y los eritrocitos y cilindros eritrocitarios dismórficos característicos de la proteinuria. A continuación, se describirá la valoración diagnóstica y el diagnóstico diferencial de los distintos elementos formes y no formes que se reconocen al microscopio.

En las tablas 1-3 se ofrece una revisión de los elementos patológicos de la orina y las enfermedades en las que se observan con más frecuencia dichas alteraciones.

Eritrocitos

(Figs. 1-7, 20-24, 36, 52, 61-63, 68, 73, 74)

Los hematíes se eliminan en cantidad muy reducida en la orina, incluso en las personas normales. En la orina espontánea recién emitida se manifiestan como discos redondos de color débilmente amarillo-rojizo, cuyo contorno doble se reconoce fácilmente al girar la rueda micrométrica. En la orina hipotónica, los hematíes se hinchan formando las denominadas "sombras sanguíneas" (fig. 7) y en la hipertónica se arrugan adoptando una forma de "estramonio" (fig. 2, 6).

Tabla 1. Causas frecuentes de la hematuria glomerular

• Glomerulonefritis primarias
– Nefritis por IgA
– Glomerulonefritis postinfecciosa
– Glomerulonefritis membranoproliferativa
– Glomerulonefritis rápidamente progresiva
– Glomerulonefritis esclerosante focal
• Glomerulopatías secundarias
– Lupus eritematoso sistémico
– Glomerulonefritis de las vasculitis
– Síndrome de Goodpasture
– Crioglobulinemia mixta esencial
• Enfermedades glomerulares hereditarias
– Síndrome de Alport– Síndrome familiar de la "membrana basal glomerular fina"

Tabla 2. Causas de la hematuria parenquimatosa renal no glomerular (adaptado de Lieberthal y Mesler, 1995)

• Tumores malignos y quistes renales
• Causas vasculares
– Infarto renal
– Estenosis de la arteria renal
– Trombosis de la vena renal
– Fístula arteriovenosa
• Causas familiares
– Nefropatía poliquística autosómica dominante
– Riñón esponjoso medular
• Necrosis papilar
– Abuso de analgésicos
– Tuberculosis
– Diabetes mellitus

Tabla 2. Continuación

• Causas farmacológicas
– Anticoagulantes
– Nefritis intersticial aguda inducida por medicamentos
• Traumatismos
• Causas metabólicas
– Hiper calciuria
– Hiperuricosuria

Tabla 3. Características del sedimento en determinadas enfermedades

Cilindros eritrocitarios	Glomerulonefritis primaria y secundaria: enfermedades glomerulares hereditarias
Leucocituria	Pielonefritis; todas las enfermedades inflamatorias de la vía urinaria descendente; nefritis intersticial; rechazo del trasplante renal
Eosinofilia	Nefritis aguda intersticial de origen medicamentoso; cistitis eosinofílica; prostatitis aguda
Linfocitos	Rechazo del trasplante renal; linfoma maligno; nefritis intersticial; citomegalovirus
Monocitos	Rechazo del trasplante renal; nefropatía inducida por el cisplatino
Cilindros leucocitarios	Pielonefritis crónica y aguda; glomerulonefritis; nefritis intersticial
Cilindros de hemoglobina y mioglobina	Hemólisis; lesiones musculares graves (p. ej., lesión renal por aplastamiento); enfermedades musculares graves
Cilindros bacterianos	Pielonefritis aguda y crónica
Cilindros hialinos	Todas las enfermedades renales agudas y crónicas, sobre todo con síndrome nefrótico; riñones de estasis (congestión renal) por insuficiencia cardíaca; diuréticos potentes; infección febril; albuminuria ortostática; esfuerzo físico
Cilindros granulosos	Todas las enfermedades renales agudas y crónicas; afectación renal en el mieloma múltiple esfuerzo físico

Tabla 3. Continuación

Cilindros céreos	Todas las enfermedades renales crónicas progresivas; insuficiencia renal aguda
Cilindros grasos, células con inclusiones grasas, gotas de grasa	Todas las enfermedades renales con síndrome nefrótico; nefropatía tóxica; nefropatía diabética; arteriosclerosis
Epitelio plano	Contaminación de los genitales externos femeninos y de la porción inferior de la uretra en ambos sexos
Urotelio	Inflamación de la vía urinaria descendente
Epitelio renal o tubular	Enfermedades víricas generalizadas, p. ej., sarampión, hepatitis grave, citomegalovirus; nefropatía tóxica; nefritis intersticial aguda; pielonefritis; glomerulonefritis; rechazo del trasplante renal
Cilindros epiteliales	Enfermedades víricas generalizadas; nefritis intersticial aguda; comienzo de la diuresis en la insuficiencia renal aguda; pielonefritis; glomerulonefritis
Agrupaciones celulares	Tumores de la vejiga urinaria; necrosis papilar
Leucina, tirosina	Coma o precoma hepático
Tricomonas	Infección por tricomonas de la vía urinaria y los genitales
Schistosoma haematobium	Esquistosomiasis vesical
Cristales de cistina	Cistinuria

Los hematíes se confunden a veces con los hongos, que poseen sin embargo, un tamaño diferente, una forma ligeramente ovalada y bordes simples y, a diferencia de los eritrocitos no se disuelven con ácido acético ni se tiñen con eosina. La presencia de hematíes en la orina recién emitida se manifiesta como discos redondos de color débilmente amarillo-rojizo, cuyo contorno doble se reconoce fácilmente al girar la rueda micrométrica. Las gotas de grasa y las burbujas de aire se distinguen de los eritrocitos por su tamaño diferente, mayor refracción luminosa y ausencia de doble contorno.

Además del estudio cuantitativo de los eritrocitos de la orina, también tiene importancia diagnóstica la evaluación cualitativa, basada en la morfología eritrocitaria. Algunas técnicas, en especial el microscopio de contraste de fases (Fairley y Birch, 1982), permiten diferenciar entre la hematuria glomerular y la postglomerular. Los

hematíes que atraviesan el filtro glomerular aparecen "dismórficos" en un elevado porcentaje, es decir, se deforman y fragmentan y contienen muelas. Su tamaño es variable, al igual que el contenido de hemoglobina (figs. 3-6). Se sospecha hematuria glomerular cuando el 75-80% de los hematíes tiene un aspecto dismórfico. La observación de más de un 80% de hematíes normales indica un origen posglomerular. Entre los pacientes con macromaturia, insuficiencia renal y aumento claro del flujo urinario, resulta complicado establecer el diagnóstico diferencial entre una hematuria glomerular y otra posglomerular basándose en la morfología de los eritrocitos. La presencia de un 5% de eritrocitos o más con forma de anillo y evaginaciones (acantocitos, figs. 3-5) indica una hematuria glomerular. De acuerdo con Köhler y cols. (1991), la sensibilidad de este método para la detección de la glomerulonefritis es de sólo el 52%, mientras que su especificidad supera el 98%. Otros autores han confirmado recientemente el valor diagnóstico de la acantocituria para determinar la presencia de glomerulonefritis (Kitamoto y cols., 1993; Lettgen y Wohlmuth, 1995). Otros datos que apuntan a una hematuria glomerular comprenden la presencia de cilindros eritrocitarios en el sedimento y una proteinuria asociada > 2 g diarios.

La hematuria glomerular ocurre en la glomerulonefritis mesangial por IgA, la glomerulonefritis postinfecciosa, la glomerulonefritis membranoproliferativa, la glomerulonefritis rápidamente progresiva y la glomerulonefritis esclerosante focal.

La hematuria glomerular también puede estar causada por una glomerulopatía secundaria, como el lupus eritematoso sistémico, la glomerulonefritis de las vasculitis, el síndrome de Goodpasture y la crioglobulinemia mixta esencial. Por último, cabe mencionar las enfermedades glomerulares hereditarias, como el síndrome de Alport y la forma familiar de la membrana basal glomerular fina. El síndrome de Alport se caracteriza por una nefropatía progresiva asociada a microhematuria, alteraciones histológicas típicas de la membrana glomerular basal, sordera progresiva del oído interno y alteraciones oculares, por ejemplo, lentículo anterior o pigmentación retiniana. El síndrome familiar de la membrana basal glomerular fina destaca por la presencia de microhematuria y la ausencia de proteinuria. No se observan hipertensión arterial ni sordera.

Las causas principales de la hematuria no glomerular del parénquima renal se resumen en la Tabla 2.

La hematuria de causa extrarrenal se observa en la nefrolitiasis, el carcinoma uroepitelial, la tuberculosis urogenital, las enfermedades

de la próstata, los traumatismos de la vía urinaria y la cistitis hemorrágica. Las anomalías de la vía urinaria descendente, como la distrofia, la ectopia, el riñón en herradura y el riñón doble pueden provocar microhematuria.

La pielonefritis se acompaña de hematuria de intensidad variable en el 40% de los casos. Por lo general, predominan los leucocitos y las bacterias, por lo que a partir de esta combinación se puede deducir el tipo de nefropatía. Cabe indicar que el esfuerzo físico intenso, en especial el realizado en las competiciones deportivas (p. ej., carreras de fondo) también puede provocar microhematuria y proteinuria a corto plazo, e incluso la excreción de cilindros, que a veces tienen origen glomerular.

Las reacciones de rechazo después de un trasplante renal pueden acompañarse de hematuria precoz, en la que se diferencian epitelio tubular atrófico, desechos celulares, leucocitos y linfocitos. Estas alteraciones no son muy específicas, si bien el rechazo agudo es poco probable cuando los resultados de la citología urinaria son normales.

Leucocitos

(Figs. 1, 7-12, 15, 17, 21, 22, 67-70, 73-77, 107, 108)

Los leucocitos aparecen como granulocitos y más raramente como linfocitos, monocitos o eosinófilos, en las inflamaciones del riñón o de la vía urinaria. Cuando se habla de leucocitos casi siempre quiere decirse granulocitos que son característicos de los procesos inflamatorios del riñón y de la vía urinaria. Las personas normales eliminan entre 0 y, a lo sumo, 5 leucocitos en los distintos campos que se examinan con 400 aumentos. Para la detección de los linfocitos en los casos de rechazo de trasplante o la visualización de los eosinófilos ante la sospecha de una nefritis intersticial alérgica se requieren estudios citológicos o bien la tinción rápida de Wright (eosina-azul de metileno), similar a la tinción del frotis sanguíneo. Para la detección de los eosinófilos se ha recomendado recientemente también la tinción de Hansel (pág. 13).

Los leucocitos son células redondas e incoloras cuyo núcleo suele estar tapado por los gránulos. Si se añade ácido acético diluido o se utiliza el microscopio de contraste de fases, se puede reconocer el núcleo, compuesto por varios segmentos. Los leucocitos tienen un tamaño mayor que los hematíes y ligeramente menor que las células del epitelio renal. Estas últimas tienen un núcleo redondeado, bastante grande, que las diferencia de los leucocitos

(pág. 25 y s.). Los leucocitos se agrupan muchas veces formando conglomerados (fig. 75).

Un tipo especial de leucocitos son las células de Sternheimer-Malbin (células de Schilling, células destellantes), que se reconocen con facilidad con la correspondiente tinción (pág. 9). Las células de Schilling son leucocitos hinchados con un tamaño mayor del habitual, que se tiñen débilmente; cuando se examinan a mayor aumento se reconoce el «movimiento molecular de Brown». Si se adquiere cierta práctica, se pueden diferenciar sin necesidad de tinción de los leucocitos compactos más pequeños que adquieren un color rojo-violeta intenso con la tinción de Sternheimer y Malbin. La presencia de 10% de células de Sternheimer-Malbin y un número de leucocitos superior al normal indica una pielonefritis. No es raro observar hasta un 100% de estas células en las pielonefritis activas. La presencia de células de Sternheimer-Malbin no es patognomónica de la pielonefritis, como se ha supuesto en algunas ocasiones, sino que se observa también en los procesos inflamatorios de la vía urinaria descendente. De todas maneras, su presencia sugiere casi siempre una pielonefritis. Además, la desaparición de las células de Sternheimer-Malbin con el tratamiento antibiótico se utiliza como criterio de respuesta al tratamiento.

La aparición de las células de Sternheimer-Malbin en la orina depende de la osmolaridad de la orina. Estas células son más frecuentes en la orina hipotónica.

La leucocituria, que cuando adquiere un carácter macroscópico masivo se denomina piuria, representa el síntoma fundamental de la pielonefritis aguda o crónica. Además, este hallazgo ocurre en todas las enfermedades inflamatorias de la vía urinaria descendente como uretritis, prostatitis, cistitis, pielitis y tuberculosis. La glomerulonefritis también puede cursar con leucocituria, aunque por regla general predomina la hematuria.

En la mujer conviene tener en cuenta que los leucocitos de la orina pueden ser de origen vaginal, sobre todo si se observa al mismo tiempo abundante epitelio plano. El estudio de la orina del chorro intermedio o, más raramente, de la orina obtenida por punción vesical permite aclarar definitivamente la cuestión.

La leucocituria (y la bacteriuria) constituye un síntoma fundamental de la pielonefritis aguda y crónica, pero la leucocituria puede aparecer de manera intermitente en las formas asintomáticas o atípicas de evolución. Por eso, es necesario repetir el estudio de la orina. Se ha descrito reiteradas veces que el análisis de orina inicial en los casos de pielonefritis aguda infantil puede ser completamente

normal durante la fase de subida de la fiebre y que el cuadro urinario característico sólo ocurre cuando la temperatura desciende.

Si, además de la leucocituria, se observan cilindros leucocitarios procedentes de los túbulos, el origen de la leucocituria se halla en los riñones y, por regla general, se trata de una pielonefritis.

En los casos de leucocituria estéril, además de la tuberculosis conviene descartar otros agentes causales como micosis, clamidias, herpes simple así como la nefritis intersticial crónica que suele ocurrir por abuso de los analgésicos.

El recuento de **linfocitos** aumenta (> 20% con < 55% de granulocitos) en la reacción de rechazo agudo tras un trasplante renal, pero no suele hacerlo en la afectación renal por un linfoma maligno, la nefritis intersticial ni la infección aguda por el citomegalovirus. Por lo general, en el rechazo agudo resulta complicado diferenciar las células linfoides de otras células mononucleares y de las células necróticas del epitelio tubular. La tinción inmunocitológica de los linfocitos constituye un método fiable para detectar los linfocitos T de la orina en la reacción de rechazo agudo. Esta técnica tiene gran importancia en el diagnóstico del rechazo agudo del trasplante (Grunewald y cols.).

El número de **monocitos** en la orina se eleva ante una reacción de rechazo agudo o una nefropatía por cisplatino. En el rechazo confirmado por biopsia, se aprecia un aumento claro del recuento de monocitos, seguido uno o dos días después de una elevación de la creatinina. La tinción inmunocitológica permite discriminar los monocitos/macrófagos con receptores CD14 de las demás células (figs. 107, 108), por lo que este método ha cobrado gran importancia en el diagnóstico precoz del rechazo agudo del trasplante y en el seguimiento de la función del órgano trasplantado (Grunewald y cols.).

El recuento de **eosinófilos** aumenta claramente en la nefritis intersticial de origen medicamentoso, en casos raros de cistitis eosinófila y en la prostatitis aguda.

Epitelio

El epitelio es extraordinariamente frecuente en la orina y su valor diagnóstico es muy reducido. Se distingue entre:

- epitelio plano,
- epitelio de transición o epitelio de la vía urinaria descendente,
- epitelio renal o tubular.

Epitelio plano

(Figs. 13, 16, 21, 22, 26, 34, 56, 65, 66, 79, 80, 85, 90)

El epitelio plano procede de los genitales externos o de la porción inferior de la uretra y puede aparecer de manera aislada o en grupos. Es muy raro no observar células epiteliales en la orina de la mujer, que suele indicar la contaminación de la vagina o de la vulva.

Se trata de grandes células, de aspecto algo irregular con un núcleo pequeño y redondo. Los bordes celulares muchas veces muestran un repliegue parcial.

Uroepitelio o epitelio de la vía urinaria descendente

(Figs. 14-16, 21, 22, 55)

El uroepitelio o epitelio de la vía urinaria descendente se origina desde la pelvis renal, uréter y vejiga hasta la uretra. Su presencia, en número abundante, puede indicar una inflamación de la vía urinaria descendente, si se asocia a leucocituria. En caso de apreciar anomalías nucleares, conviene descartar procesos malignos.

Las células epiteliales de la capa superior son algo más pequeñas que las del epitelio plano y las de la capa intermedia y basal suelen ser redondeadas y rara vez tienen una "cola" y núcleos redondos relativamente grandes. Este epitelio es más pequeño que el epitelio plano; las células suelen ser redondeadas o, más raramente, tienen una «cola» y núcleos redondos relativamente grandes. A veces, aparecen en pequeñas agrupaciones. Es difícil su separación del epitelio renal.

Epitelio renal o tubular

(Figs. 17, 18, 20, 21)

El reconocimiento del epitelio renal o tubular de la orina es ciertamente problemático. Algunos autores (Colombo y Richterich 1977, Lippman 1977) dudan que se pueda identificar en ningún caso a menos que se demuestre la presencia asociada de cilindros de epitelio tubular o células tubulares que acumulan lípidos o bien se apliquen métodos histoquímicos. En cualquier caso, parece correcto afirmar que la mayoría de las células «del epitelio renal» que aparecen en el sedimento no son tales, sino que se corresponden, en general, con el urotelio redondo y más pequeño de transición. Por eso, ante una imagen llamativa en el sedimento, debe concluirse con muchísimas reservas que se trata del epitelio renal.

Las células del epitelio renal son algo mayores que los leucocitos y muestran también cierta granulación; no siempre se reconoce el

núcleo, relativamente grande y redondo, con forma de vesícula. De aquí que se recomienda la visualización a mayor aumento o con el microscopio de contraste de fases (fig. 17a) o tras la tinción con azul de metileno (pág. 13). Estas células aparecen aisladas o en pequeñas agrupaciones, sobre todo en las enfermedades víricas generalizadas como el citomegalovirus (a veces con cuerpos de inclusión), sarampión o hepatitis vírica grave, pero también en las lesiones tóxicas (p. ej. por metales pesados, citostáticos) y en la reacción de rechazo al trasplante.

En las lesiones causadas por la ciclosporina A, el epitelio tubular muestra vacuolas citoplásmicas, engrosamiento nuclear y mitocondrias gigantes.

Las células del epitelio tubular que contienen gotas de grasa muy refringentes en el protoplasma se conocen como células granulosas (fig. 20a-b). Las gotas de grasa a veces están tan adheridas entre sí que sólo se reconoce el contorno externo de la célula original. También se habla de «cuerpos grasos ovales» y su tamaño puede superar al de las células tubulares normales (figs. 57, 60a-b). Las gotas de grasa se reflejan, en ocasiones, como cruces de Malta con la luz polarizada (fig. 58). El almidón, que puede constituir una impureza de la orina, también muestra cruces de malta con la luz polarizada, si bien son algo asimétricas. La observación de estas células granulosas con inclusiones de grasa sugiere un síndrome nefrótico (edema, proteinuria masiva, lipiduria, hipoproteínemia, hiperlipidemia). Raramente, aparecen en la arteriosclerosis, hipertensión, diabetes mellitus y xantomatosis.

Agrupaciones celulares, células tumorales

(Figs. 23-25)

En los tumores de la vía urinaria descendente, sobre todo en el carcinoma vesical, se eliminan células malignas o agrupaciones celulares en la orina. Este tipo de células apenas se detecta en el sedimento urinario convencional, no teñido. El microscopio de contraste de fases mejora la detección. En cambio, la citología urinaria, que exige distintas técnicas de tinción muy complejas, ofrece resultados espectaculares (fig. 23). Existen algunos portaobjetos ya preparados y cubiertos de colorante (Test-simplys de la compañía Boehringer, Mannheim) (fig. 24). Sin embargo, el preparado no se puede mantener mucho tiempo. Excepcionalmente puede observarse tejido renal eliminado en la orina en casos de necrosis papilar (fig. 25).

Cilindros

La detección de los cilindros en orina indica casi siempre una enfermedad renal, aunque exige un segundo control. Los cilindros hialinos y granulosos pueden ocurrir en personas sanas, sobre todo después de esfuerzos físicos intensos.

Por regla general, la cilindruria cursa con proteinuria. La observación de abundantes cilindros sugiere una proteinuria considerable. Los cilindros se originan por el espesamiento de las proteínas o su precipitación, sobre todo en el túbulo distal, como lo han confirmado las investigaciones histológicas en muestras de autopsia o biopsia. El número de los cilindros tubulares aumenta con la concentración de la orina y su acidificación. Los cilindros son estructuras longitudinales, que se corresponden con la luz de los túbulos y que contienen elementos diferentes. Existen diversos tipos de cilindros. Los cilindros se deforman y recuperan luego su forma original, ya que se han observado algunos cilindros contorneados o incluso gigantes que pueden reconocerse a simple vista en la gota de orina que se coloca sobre el portaobjeto (fig. 64). Los cilindros más finos se observan, por las características anatómicas en los niños y a veces en adultos, lo que sugiere un edema del epitelio tubular. La observación de **cilindros anchos**, que miden a veces más de 50 μ m constituye un signo pronóstico desfavorable (se denominan **cilindros de la insuficiencia renal**). Estos cilindros se originan en túbulos atrofiados con una luz dilatada, como se observa en la insuficiencia renal crónica. De todas maneras, también pueden aparecer durante la insuficiencia renal aguda. Estos cilindros de la insuficiencia renal (anchos) son, a menudo, cerosos pero también pueden ser de naturaleza granulosa, hialina o eritrocitaria (figs. 33b-36, 39, 40, 42-51, 64-66).

Los cilindros y también otros elementos del sedimento como las células epiteliales o los leucocitos se pueden impregnar por los colorantes presentes, en cantidades mayores de lo habitual, en la orina, como la bilirrubina. En caso de ictericia y mioglobulinuria, los cilindros granulosos y cerosos adquieren un color amarillo-pardo, mientras que la sustancia fundamental de los cilindros hialinos no se tiñe (figs. 37-39).

Cilindros hialinos

(Figs. 26-32, 41, 59, 72)

Los cilindros hialinos se componen exclusivamente de la glucoproteína de Tamm-Horsfall, una proteína de alto peso molecular que hasta ahora sólo se ha detectado en orina. El alto peso molecular

de esta proteína impide su filtración glomerular. La proteína se produce en la porción ascendente del asa de Henle y se elimina en condiciones normales, en cantidades muy pequeñas.

Como ya se indicó anteriormente, las personas sanas pueden eliminar algunos cilindros hialinos, sobre todo después de esfuerzos físicos o de tensiones psíquicas. Con un aumento pequeño (aprox. 100) para obtener una visión general, un observador experimentado no debiera tener ninguna dificultad en su reconocimiento, amortiguando suavemente la luz o jugando con la rueda micrométrica. Los cilindros hialinos se observan perfectamente con contraste de fases (figs. 26, 28). Asimismo, se han descrito finos precipitados granulares, cuyo origen no está demasiado claro.

Los cilindros hialinos se disuelven fácilmente en medio alcalino, por lo que desaparecen por la descomposición bacteriana cuando se deja reposar la orina durante mucho tiempo.

Como ya se indicó anteriormente, los cilindros hialinos pueden ocurrir de manera aislada en personas sanas, sobre todo después de esfuerzos físicos o psíquicos. Su número aumenta también cuando se administran dosis terapéuticas de diuréticos como la furosemida y el ácido etacrínico, a personas sanas. En estos casos, no se observa proteinuria. La cilindruria se inicia en la segunda hora después de la administración del medicamento y alcanza un valor máximo a las 4-6 horas. Sin embargo, lo más habitual es que su número aumente en casos de proteinuria masiva como en el síndrome nefrótico. También se detectan en procesos extrarrenales que cursan con proteinuria leve o incluso microhematuria, como por ejemplo en infecciones febriles o en la insuficiencia cardíaca. Los cilindros hialinos pueden aparecer esporádicamente en personas jóvenes con albuminuria ortostática.

No es raro detectar cilindros hialinos con inclusiones de eritrocitos, leucocitos, epitelio tubular o gotas de grasa. Esta es una demostración de que las inclusiones proceden del riñón e indica por tanto una enfermedad del parénquima renal.

Cilindros granulosos

(Figs. 33-37, 40, 46-52)

Antiguamente se creía que los cilindros granulosos procedían de los cilindros epiteliales por la degeneración celular. En ocasiones, se observan ciertamente estos procesos, ya que existen «formas de transición» en la orina (fig. 53). Los cilindros granulosos, como ya se ha indicado, pueden aparecer en personas sanas poco después de realizar esfuerzos físicos, por lo que evidentemente no

son consecuencia de la degeneración de los cilindros epiteliales, habida cuenta de que no podrían producirse en este escaso tiempo. Según los estudios de Rutecki y cols. (1971), lo más probable es que los gránulos con inclusiones de gotas finas o más gruesas de proteínas del plasma se correspondan con una matriz hialina. Por consiguiente, para que aparezcan los cilindros granulosos se requiere la presencia de proteinuria. De todas maneras, existen ocasiones, raras, en las que los cilindros granulosos se eliminan sin proteinuria asociada. Ello se explicaría por la eliminación selectiva de las proteínas en determinados túbulos, eliminación que escaparía a los métodos de detección.

Los cilindros granulosos suelen ser mayores y más anchos que los hialinos. Se confunden fácilmente con los cilindros hialinos cubiertos de uratos o fosfatos. Estas sales se disuelven, añadiendo ácido acético. Los cilindros granulosos pueden aparecer en las enfermedades agudas y crónicas del riñón, sobre todo en la glomerulonefritis y más raramente en la pielonefritis.

No es raro observar un mezcla de cilindros hialinos y granulosos. La matriz muestra una sustancia fundamental de aspecto homogéneo en algunas secciones que se continúa o se interrumpe por otros fragmentos granulosos.

Cilindros céreos

(Figs. 40-51)

Antiguamente se pensaba que los cilindros céreos procedían también de la degeneración de los cilindros epiteliales; primero aparecían los cilindros granulosos y luego finalmente los céreos como consecuencia de la permanencia del cilindro en la luz tubular, con un flujo muy lento de la orina. Sin embargo, los nuevos estudios de inmunofluorescencia revelan que también los cilindros céreos constan de proteínas del plasma y que se forman, en determinadas condiciones, dentro de la luz tubular por la desnaturalización de estas proteínas plasmáticas. Las formas de transición, no infrecuentes, entre los cilindros granulosos y céreos se explicarían por la aposición de las proteínas del plasma sobre cilindros granulosos preformados (figs. 34, 40, 47-51).

Los cilindros céreos suelen ser más anchos que los hialinos, muestran una refringencia mucho mayor y no son fáciles de omitir. Tienen una tonalidad ligeramente amarillenta así como muescas características o «hendiduras» finas en los bordes, que se dirigen perpendicularmente al eje longitudinal del cilindro. Probablemente, estas «muescas» constituyen, en realidad, restos de la hendidura entre las estrechas torsiones espirales del cilindro céreo. Los cilin-

origen renal, casi siempre, a causa de una pielonefritis. Cuando se analiza la orina con más detenimiento, es decir, se examinan varios campos, se observan cilindros leucocitarios en un 80% de todos los casos de pielonefritis. No es raro hallar también cilindros leucocitarios en otras enfermedades renales, como en algunas formas de glomerulonefritis y en la nefritis intersticial aguda.

Cilindros de hemoglobina y mioglobina

(Figs. 38, 39)

Los cilindros de hemoglobina y mioglobina se observan en la hemoglobinuria (hemólisis; traumatismos musculares extensos y graves; contusiones musculares; rhabdomiólisis alcohólica; enfermedades musculares). Muestran un color amarillo claro o amarillo-pardo.

Cilindros bacterianos

Los estudios con el microscopio electrónico han revelado la existencia de cilindros bacterianos que se confunden fácilmente, con el microscopio óptico, con los cilindros granulosos. El microscopio de contraste de fases y la tinción facilitan el reconocimiento de este tipo de cilindros, que indican una pielonefritis. No es raro observar una mezcla de bacterias y leucocitos en el mismo cilindro.

Cuerpos cilíndricos y pseudocilindros

(Figs. 71, 72, 84, 85, 89, 94, 95)

Los cuerpos cilíndricos y los pseudocilindros nunca deben confundirse con los verdaderos cilindros.

Los cuerpos cilíndricos tienen forma de banda, frecuentes estrías longitudinales, acaban generalmente en punta por los extremos o se disponen en filamentos. No se conoce bien su origen y es frecuente observarlos junto con los cilindros en enfermos renales, pero también en personas sanas. En ocasiones, se adhieren células sanguíneas, epiteliales o incluso uratos amorfos a los cuerpos cilíndricos.

Las sales, los uratos, y también las bacterias se pueden depositar en ocasiones con forma de cilindro. Estas estructuras se diferencian de los cilindros verdaderos, por ejemplo, hialinos que contienen depósitos de urato o bacterias por su contorno que no es del todo nítido. Los pseudocilindros de urato se disuelven, además, con ácido acético, a diferencia de los cilindros granulosos.

Bacterias

(Figs. 8, 9, 14-17, 19, 21, 73-76, 92, 93)

Las bacterias se encuentran en orina con formas de cocos o de bacilos y se diferencian de las sales amorfas por su movilidad espontánea, más o menos acusada. Tienen una birrefringencia débil, generalmente se hallan apiñadas y producen a menudo líneas de corriente» (huellas de sus movimientos). Su tamaño es considerablemente menor que el de los eritrocitos.

La demostración de bacterias en el sedimento urinario se debe interpretar con muchas reservas. De todas maneras, la observación de leucocituria asociada tiene un gran significado diagnóstico, ya que la leucocituria sólo falta en un 5% de los pacientes con bacteriuria significativa.

Únicamente cuando se analiza de inmediato la orina en pacientes con síntomas clínicos compatibles y leucocituria asociada se pueden extraer consecuencias diagnósticas y terapéuticas. Casi siempre es necesario proceder al estudio bacteriológico con una muestra de orina tomada exactamente del chorro intermedio o raramente por cateterismo o punción vesical.

La bacteriuria asociada a los catéteres permanentes transuretrales o suprapúbicos suele aparecer después de una o dos semanas, aunque en determinadas condiciones, algunos pacientes con catéteres transuretrales la manifiestan antes. Para diferenciar entre la infección y la contaminación de la vía urinaria —en especial, en ausencia de síntomas clínicos y de leucocituria asociada— se requieren estudios bacteriológicos especiales.

Conviene recordar la importancia especial de la bacteriuria asintomática del embarazo como factor de riesgo.

Tricomonas (*Trichomonas vaginalis*)

(Fig. 77)

Las tricomonas destacan en el sedimento de la orina recién emitida por su movilidad, por lo que no basta con observar una imagen inmóvil con un aspecto sugerente. Se trata de estructuras redondas u ovaladas que disponen de cuatro flagelos en uno de los polos, generalmente móviles. Estos filamentos finos y largos, tan característicos, no suelen reconocerse en las ilustraciones sino que a veces se observa una pequeña interrupción del contorno marginal en su lugar de inserción. El cuerpo de las tricomonas está rodeado por una membrana apenas visible, que se denomina membrana ondulante; esta membrana, al igual que los flagelos, propicia el movimiento

de las tricomonas. Su tamaño es aproximadamente 2-3 veces mayor que el de los leucocitos, característica que permite diferenciarlos de estas células. Cuando se encuentran en estado inmóvil, pueden confundirse con células epiteliales redondas.

Las tricomonas se eliminan fundamentalmente en la orina de las mujeres con una tricomoniasis vaginal. De todas maneras, a veces indican una infección vesical.

En presencia de disuria se recomienda realizar un análisis de la orina recién eliminada.

Schistosoma haematobium

(figs. 105, 106)

Gracias a su tamaño, es posible diferenciar claramente los huevos de *Schistosoma haematobium* de los eritrocitos isomorfos y los leucocitos polimorfonucleares en el estudio con el microscopio de contraste de fases del sedimento urinario centrifugado. Por lo general, estos huevos miden $115-170 \times 40-70$ mm, por lo que son mucho mayores que los demás elementos del sedimento urinario. Presentan una superficie lisa y una forma ovoide. Los huevos de *Schistosoma haematobium* se caracterizan por la presencia de un aguijón en el extremo, mientras que *Schistosoma mansoni*, el agente de la esquistosomiasis intestinal, posee en cambio un aguijón lateral. No obstante, a veces existe una sobreinfección de orina. En la esquistosomiasis progresiva se reconocen en los huevos los típicos miracidios (larvas) móviles. Una vez muertos los huevos, no se aprecia ningún movimiento y se observa una estructura granulosa en el interior del huevo.

La excreción de los huevos alcanza su máximo al mediodía, por lo que es conveniente analizar el sedimento urinario en la orina evacuada a esa hora. Otra manera de aumentar la excreción de los huevos de *Schistosoma haematobium* consiste en someter al paciente a una sobrecarga física, para que los huevos se desprendan de la mucosa vesical.

La esquistosomiasis tiene especial interés para los nefrólogos, ya que *Schistosoma haematobium* no sólo provoca insuficiencia renal crónica a partir de una uropatía obstructiva, sino que también puede causar una glomerulonefritis por inmunocomplejos.

Hongos y estructuras similares

(Figs. 78-80)

Los hongos y las esporas son estructuras incoloras, de forma ovalada, algo más pequeños que los eritrocitos. La confusión se puede

evitar si se piensa que los hongos suelen ser de tamaño variable y presentan, a menudo, prolongaciones. Estas evaginaciones dan origen, con frecuencia, a estructuras tubulares o filamentosas (hifas), que se reconocen por los septos transversales característicos. Cuando se acumulan y ramifican muchas de estas hifas se habla de micelio. Además, los hongos no se disuelven en ácido acético al 5%, a diferencia de los eritrocitos. Las levaduras no se tiñen con eosina, como lo hacen los eritrocitos.

En orinas con glucosuria es frecuente observar hongos.

Para saber si la detección de los hongos en orina tiene un valor patológico, es necesario proceder a un análisis más minucioso. En general, suele tratarse de enfermos con debilitación de las defensas; *Candida albicans* desempeña en estos casos un papel fundamental (candidiasis).

Células seminales (espermatozoo, esperma)

(Figs. 82, 83)

Las células sexuales masculinas (esperma) se caracterizan por su cabeza ovalada y una cola larga y delgada, por lo que resulta muy difícil confundirlas. Estas células pueden aparecer de forma aislada o en grandes cantidades en la orina y a veces muestran movimientos sinuosos espontáneos.

Filamentos de moco

(Figs. 71, 81)

Los filamentos de moco son muy frecuentes en la orina, sobre todo cuando se enfría. Su longitud adquiere a veces tales dimensiones que se reconocen incluso macroscópicamente. Sin embargo, habitualmente se trata de filamentos irregulares, de longitud variable que sólo se observan con una luz tenue. A veces, de estos filamentos mucosos «cuelgan» células epiteliales, leucocitos, eritrocitos o incluso cristales. Estas estructuras carecen de significado patológico.

Gotas de grasa

(Figs. 20a, 56-58, 60, 76)

Las gotas de grasa en la orina son estructuras redondas, muy refringentes que casi siempre tienen un aspecto negro cuando se examina a bajo aumento. Dada su elevada birrefringencia y tamaño variable, se diferencian sin problemas de los eritrocitos.

Las gotas de grasa, al igual que las células o cilindros ya mencionados con inclusiones de grasa, se observan en el síndrome nefrótico.

En este caso, suelen mostrar el aspecto característico de la «cruz de Malta» con luz polarizada.

Las gotas de grasa se tiñen de color rojo-anaranjado con la solución de Sudán-III (figs. 20a, 60).

Cuando se observan en orina únicamente gotas de grasa, sin ninguna célula ni cilindro con inclusiones de grasa, debe sospecharse una contaminación (pomadas, supositorios). La embolia grasa que ocurre tras grandes fracturas o con la quiluria se traduce fundamentalmente por la presencia de cuerpos de grasa no birrefringentes en la orina.

Los granos de almidón, que a veces aparecen como contaminación de la orina, se reflejan como cruces de malta con la luz polarizada. Sin embargo, con el microscopio normal, se distinguen claramente de las gotas de grasa: son menos redondos, suelen disponerse en capas concéntricas y, en caso de duda, se tiñen de color azul oscuro con una solución de yodo.

Cristales

Habitualmente se aplica el término genérico de «cristales» a los componentes de la orina que se describirán a continuación. Esta misma norma se aplicará en este libro, aunque no de una manera rigurosa, porque entre otros cristales se incluyen también los cuerpos lipídicos amorfos. Además, no se sabe con certeza si la estructura en uno y otro caso es cristalina o amorfa, por lo que la distinción no siempre es exacta. La denominación «amorfa» significa, en este contexto, «carente de forma» y no se utiliza queriendo indicar que la estructura es lipídica. En los casos pertinentes, se remitirá al lector a la bibliografía química y cristalográfica correspondiente.

Los cristales pueden adoptar múltiples formas que dependen del compuesto químico y del pH de la orina: se han descrito estructuras triangulares y poligonales en dos y tres dimensiones (p. ej. rombos, en forma de piedra de amolar, en forma de sobre de carta, cristales con forma de tapa de ataúd), esferas, con forma de pesas, agujas, granos, etc. Los cristales de ácido úrico y de fosfato pueden aparecer como granos amorfos, finos y apiñados.

Si se comparan con otros elementos de la orina, la detección de determinados cristales sólo posee significación diagnóstica en muy pocos casos. Por eso, sólo en ocasiones contadas pueden extraerse conclusiones de la naturaleza de los cálculos de la pelvis renal, como por ejemplo cuando se detecta un mayor número de cristales

de oxalato cálcico en personas con cálculos de oxalato cálcico. La eliminación exagerada de ácido úrico hace sospechar una gota, que cursa a menudo con cálculos de ácido úrico. Finalmente, la detección de cristales de leucina y tirosina en la orina es siempre patológica e indica una enfermedad grave del parénquima hepático.

El tipo y el número de cristales o sales amorfas depende considerablemente del pH y de la temperatura de la orina. Así, se observan cristales amorfos de urato, ácido úrico y oxalato cálcico en la orina ácida, mientras que los de fosfato ocurren siempre en orinas alcalinas. El urato amorfo suele precipitarse después de enfriar la muestra de orina. Este comportamiento diferente así como la solubilidad variable de los cristales, cuando se añaden determinados reactivos contribuyen a su diferenciación en casos de duda.

Algunos de los cristales, que se enumeran a continuación, apenas se detectan en la práctica clínica como, por ejemplo, los cristales de sulfato cálcico, fosfato dimagnésico, cistina, colesterol y ácido hipúrico. Sin embargo, se describen para obtener una idea global del tema. En la práctica rutinaria los cristales más frecuentes son los de oxalato cálcico, ácido úrico, urato, fosfatos amorfos, fosfato triple así como algunas formas cristalinas relativamente frecuentes de medicamentos que se eliminan en la orina.

Uratos

(Figs. 84, 85)

Los uratos se encuentran en forma amorfa en la orina ácida, mientras que los fosfatos —con una morfología idéntica— se observan en la orina alcalina. Cuando se eliminan en grandes cantidades, los uratos se reconocen macroscópicamente como un precipitado rojo-pardo («polvo de ladrillo», sedimento «en ladrillo»). Los uratos se disuelven fácilmente calentando la orina o añadiendo lejía.

Los uratos son más frecuentes en la orina concentrada, como ocurre, por ejemplo, en los casos de fiebre, y también en la gota, aunque en ningún caso confirman estos diagnósticos.

Urato diamónico

(Fig. 103c)

El urato diamónico aparece en orinas ligeramente alcalinas como pequeñas esferas de color amarillo-pardo, solitarias o dispuestas en grupo o incluso en forma de «estramonio». Raramente cristaliza como un bizcocho o ramillete de agujas. Estos cristales se disuelven con ácido acético, ácido clorhídrico y lejía. No tienen ningún significado diagnóstico especial y se pueden confundir, en ocasiones, con los cristales de leucina.

Ácido úrico

(Figs. 86-89)

Los cristales de ácido úrico son, de por sí, incoloros, pero adoptan un color amarillo o rojo-pardo con los colorantes de la orina. En la orina ácida pueden mostrar múltiples formas: cuadros romboidales, piedra de amolar, rosetas, pesas, barriles, bastones. El ácido úrico es soluble en la lejía y con el calor, pero no en los ácidos acético ni clorhídrico.

Los cristales de ácido úrico son frecuentes en la orina muy concentrada, como ocurre en la fiebre, así como en la gota o en enfermedades que cursan con una destrucción acelerada del núcleo como la leucemia o durante el tratamiento citostático de las enfermedades malignas. El ácido úrico cristaliza casi siempre en la orina ácida, después de cierto tiempo.

Oxalato cálcico

(Figs. 90, 91)

El oxalato cálcico es incoloro y muy birrefringente y se observa en la orina ácida o débilmente alcalina. Es característica su forma en «sobre de carta» aunque raramente adopta una morfología de reloj de arena. Estos cristales se disuelven en ácido clorhídrico, pero no tras calentar o añadir ácido acético o éter.

Los cristales más pequeños se pueden confundir a veces, si se realiza un examen superficial, con los eritrocitos; sin embargo, este error se corrige con un examen a mayor aumento y jugando con la rueda micrométrica.

Los cristales de oxalato cálcico se producen con gran frecuencia después de la ingesta de alimentos ricos en oxalato (p. ej. legumbres, ruibarbo, mandarinas). El aumento de su eliminación se observa fundamentalmente en la oxalosis primaria, una enfermedad hereditaria muy rara, que se asocia a nefrocalcinosis y nefrolitiasis con eliminación de cálculos de oxalato.

Los cristales de oxalato aparecen tras la intoxicación con anticoncepcional, por ejemplo, etilenglicol (Fogazzi 1996, 1999; Kaisser y cols., 1993). La administración de infusiones del vasodilatador nifediprilo ocasiona lesiones renales y la aparición de cristales de oxalato (Cuvelier y cols., 1995; Le meur y cols., 1995). También se han apreciado estos efectos tras la administración de dosis elevadas de vitamina C, en especial por vía intravenosa.

Sulfato cálcico

Los cristales de sulfato cálcico son raros y sólo se detectan en orinas muy ácidas como agujas largas, finas e incoloras o prismas delgados. Estos cristales no se disuelven con ácido acético ni clorhídrico ni tampoco en amoníaco.

Fosfato amónico-magnésico (fosfato triple)

(Figs. 92, 93)

Los cristales de fosfato amónico-magnésico aparecen como formas incoloras en «tapa de ataúd» en la orina alcalina y raramente adoptan un aspecto de helecho. Se disuelven fácilmente en ácido acético, a diferencia de los cristales de oxalato.

A menudo, se asocian a fosfatos amorfos como consecuencia de la fermentación amoniacal, como ocurre en casos de bacteriuria marcada (cistitis aguda) o contaminación bacteriana secundaria de la orina (almacenamiento prolongado de la orina!).

Fosfato dicálcico

Se trata de cristales brillantes, incoloros, cuneiformes que se disponen de forma solitaria, en abanico o formando drusas. Las formas de gleba son más raras. Los cristales se forman en orinas alcalinas o ligeramente ácidas y se disuelven con facilidad en el ácido acético y clorhídrico, pero no en la lejía ni tampoco con el calor.

Fosfatos alcalinotérreos amorfos (fosfato tricálcico y fosfato trimagnésico)

(Figs. 94, 95)

Los fosfatos alcalinotérreos amorfos se desarrollan en orinas alcalinas o ligeramente ácidas en forma de pequeños granos de color blanquecino o gris y raramente como glebas transparentes. Se disuelven fácilmente en los ácidos acético y clorhídrico, pero no con el calor. Esta última propiedad les diferencia de los uratos, con los que pueden confundirse a veces.

En las personas con labilidad vegetativa es frecuente observar un aumento de la fosfatúria con una orina lechosa y turbia de manera esporádica.

Fosfato dimagnésico

(Fig. 103d)

Los cristales de fosfato dimagnésico, incoloros, extraordinariamente refringentes y con forma de cuadrados irregulares («como el vidrio

astillado"), se desarrollan en orinas alcalinas y se disuelven fácilmente con los ácidos acético y clorhídrico, pero no con el calor. Son muy raros.

Carbonato cálcico

Los cristales de carbonato cálcico forman granos incoloros o gris-blancuecinos y raramente adoptan forma de pesas o galleta. Estos cristales aparecen en orinas alcalinas o ligeramente ácidas y se disuelven con los ácidos clorhídrico y acético, formando CO₂.

Se asocian, a menudo con los fosfatos amorfos.

Cistina

(Figs. 103a, 104)

El carbonato cálcico aparece en orinas alcalinas ácidas como cuadros hexagonales incoloros. No se disuelven con el ácido acético, pero sí con el ácido clorhídrico, los álcalis y el amoníaco. Si la orina contiene bacterias, el cristal es destruido rápidamente, por lo que se recomienda el análisis de la orina recién emitida.

Los cristales de cistina se detectan en la cistinuria, trastorno congénito de la reabsorción tubular de cistina muy poco frecuente.

Colesterol

(Fig. 103b)

Los cristales del colesterol forman cuadrados incoloros, de tamaño variable, que muestran ángulos característicos y conservados. Estos cristales se disuelven fácilmente en éter o cloroformo, pero no en ácidos diluidos ni en la lejía.

Son muy raros y predominan en la quiluria, que se observa a veces por la obstrucción del flujo linfático del abdomen (p. ej. en tumores o en la filariasis tropical).

Leucina y tirosina

(Figs. 96-98)

Los cristales de leucina se desarrollan en la orina ácida y forman esferas de color amarillo-pardo con una ligera estriación radial.

La leucina no es soluble en el éter ni en el alcohol, es prácticamente insoluble en el ácido acético, pero se disuelve con los ácidos minerales diluidos, álcalis y amoníaco.

La tirosina se cristaliza en la orina ácida en forma de agujas brillantes, incoloras o ligeramente amarillentas y muy finas que aparecen

de forma aislada o, lo que es más habitual, formando ramilletes. Su solubilidad es prácticamente idéntica a la de la leucina.

La leucina y la tirosina no suelen cristalizar de manera espontánea. Su frecuencia aumenta cuando se mezcla la orina con tres volúmenes de etanol, se deja reposar durante 2 horas y luego se analiza el sedimento.

Los cristales de la leucina y la tirosina suelen aparecer juntos en las enfermedades graves del parénquima hepático en pacientes en estado de coma incipiente o consolidado. Su presencia es siempre patológica y constituye un signo pronóstico desfavorable.

Ácido hipúrico

El ácido hipúrico forma agujas largas e incoloras que a veces se tiñen con un color ligeramente amarillento por los colorantes de la orina, o prismas que suelen disponerse en forma estrellada. Se disuelven con éter y etanol, pero no con el ácido acético.

Son sumamente raros y generalmente se detectan tras la administración de preparados de ácido salicílico o en las enfermedades hepáticas.

Xantina

La xantina también ocurre muy raramente, formando piedras de amolar incoloras. Los cristales no se disuelven con ácido acético, apenas lo hacen con ácido clorhídrico diluido, pero se disuelven fácilmente en amoníaco.

Bilirrubina

La bilirrubina puede producir pequeños granos de color amarillo-pardo, rombos o agujas en casos de ictericia marcada con orinas muy ácidas. Los cristales de bilirrubina son solubles en sosa potásica.

Hemoglobina

La hemoglobina puede formar granos de color amarillo-pardo, que adoptan a veces una forma de cilindro o incluso de gleba, en la hemorragia renal o de la vía urinaria descendente, así como en los estados de hemoglobinuria.

Medicamentos

(Figs. 99-102)

Los medicamentos, sobre todo las sulfamidas, se eliminan con múltiples formas de cristalización y colores y precipitan tras enfriar la

muestra de orina. En este libro no se describen todas las posibilidades de cristalización de los medicamentos. Sin embargo, cuando se observan cristales poco habituales, sin una clara identidad en la orina y en el sedimento, se debe sospechar siempre la posibilidad de que se trate de medicamentos de eliminación renal.

Ilustraciones

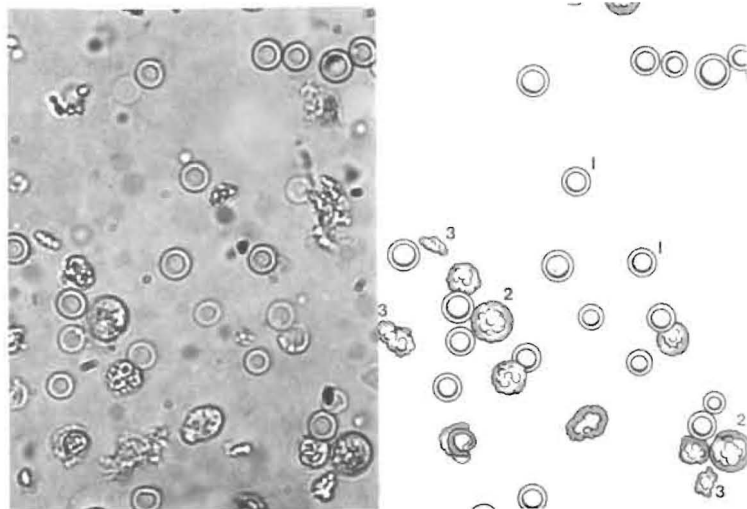


Fig. 1. Eritrocitos abundantes y escasos leucocitos en el sedimento no teñido. Son característicos los eritrocitos uniformes, es decir, postglomerulares, con un doble contorno de su pared. En cambio, los leucocitos presentan un contenido granular o en forma de terrón y miden aproximadamente 1,5-2 veces más que los eritrocitos. En ocasiones, se advierten restos del núcleo segmentado en los leucocitos. Entre los leucocitos y los eritrocitos aparecen corpúsculos irregulares dispersos que se corresponden con leucocitos destruidos. Sedimento de un paciente con catéter permanente tras accidente cerebrovascular. Aumento de 500.

Se adjunta un esquema para facilitar el reconocimiento de las células.

- 1 Eritrocitos
- 2 Leucocitos
- 3 Detritus celulares

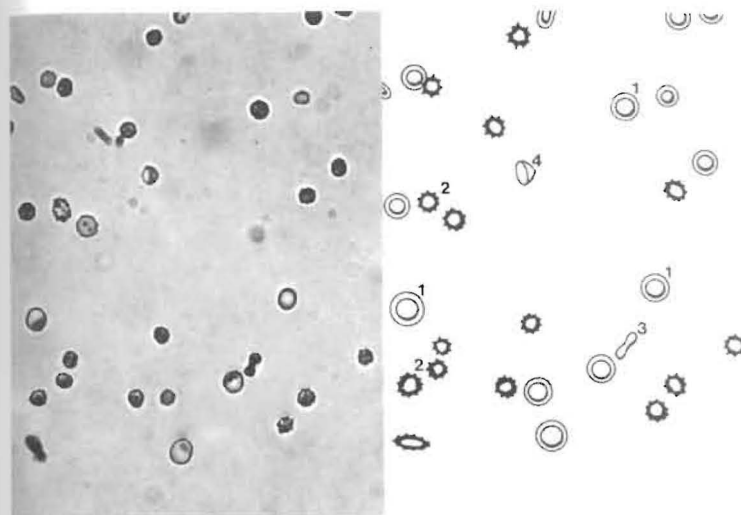


Fig. 2. Sedimento urinario, sin teñir, con abundantes eritrocitos. En esta imagen, con el aumento convencional (312,5), se aprecian las distintas formas de los eritrocitos. Además de los eritrocitos normales, que también tienen en este caso un contorno doble, se observan sobre todo eritrocitos, de tamaño reducido, con espículas (acantocitos). También se aprecian algunos eritrocitos, cortados de lado o de manera oblicua (con forma de pesas, ovalados o en casquete).

- 1 Eritrocitos normales (en el examen habitual con el aumento convencional)
- 2 Acantocitos
- 3 Eritrocitos cortados por el lado ("forma de pesa")
- 4 Eritrocitos cortados oblicuamente

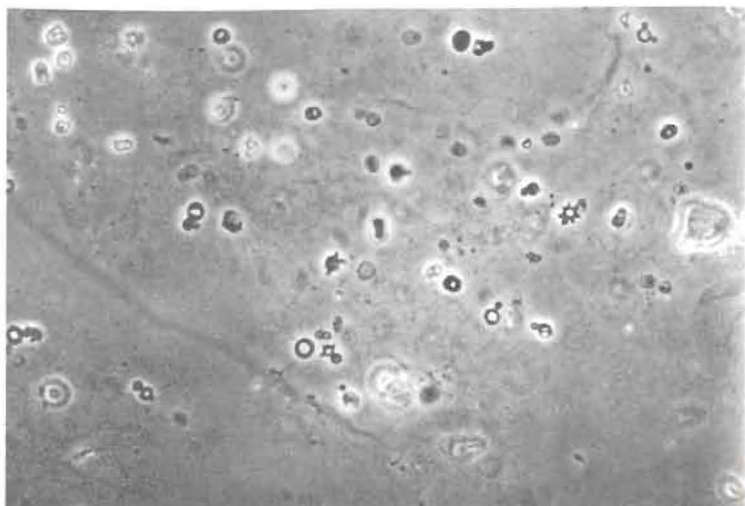


Fig. 3. Sedimento urinario, no teñido, observado con el microscopio de contraste de fases. Se aprecian numerosos eritrocitos con una morfología muy diversa. Algunos tienen forma de anillo, otros se hallan fragmentados y otros, de forma anular, muestran espículas (acantocitos). Hematuria glomerular. Aumento de aproximadamente 300

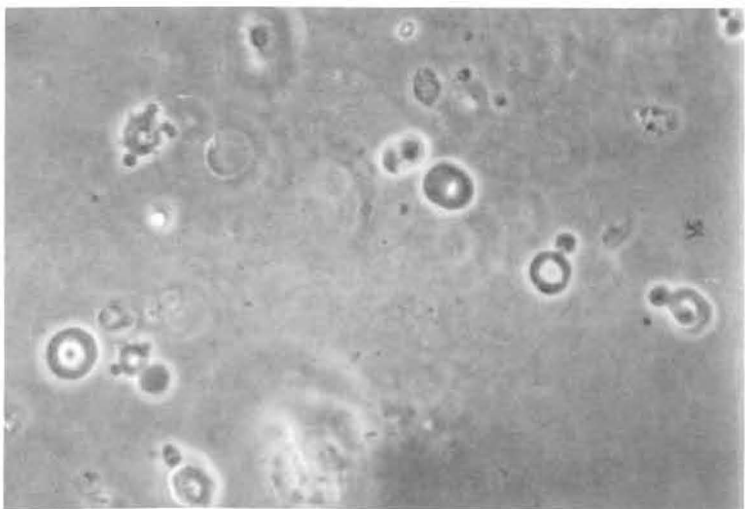


Fig. 4. Imagen a mayor aumento de la figura 3, en la que se aprecian mejor las evaginaciones eritrocitarias.

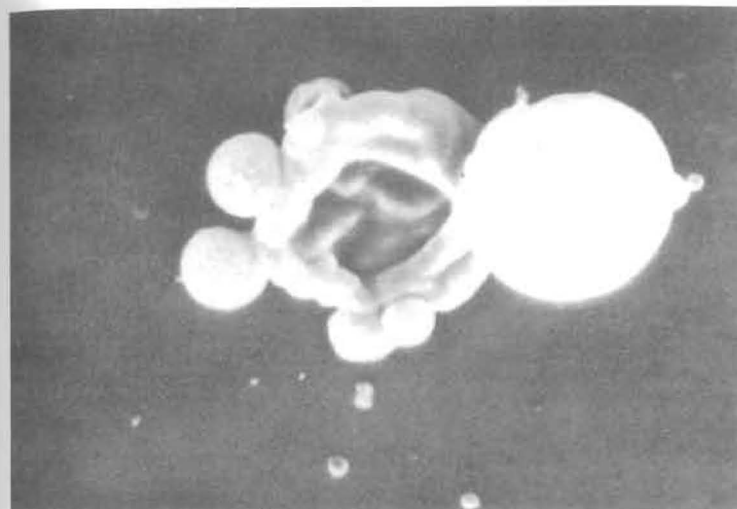


Fig. 5. Proyección al microscopio electrónico de un eritrocito con evaginaciones (las figuras 3-5 han sido cedidas por el Prof. Köhler, I. Medizinische Klinik und Poliklinik de la Universidad de Maguncia).

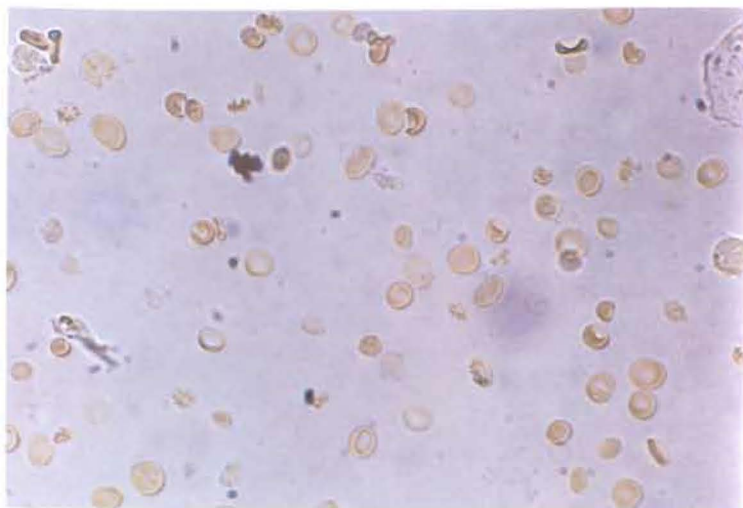


Fig. 6.

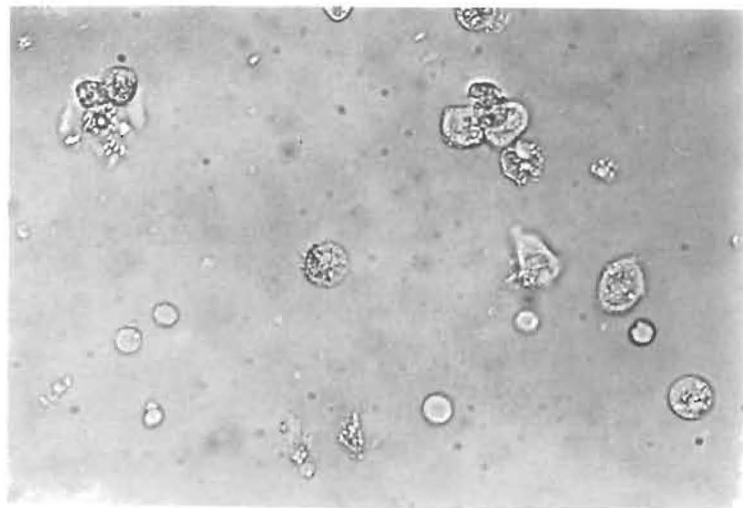


Fig. 7.

Fig. 6. Sedimento de orina, no teñido, con abundantes eritrocitos de color rojo-amarillento, una célula epitelial cortada en la mitad superior derecha de la imagen, con un leucocito situado por debajo. Con este aumento (500) se aprecian claramente las distintas formas de los eritrocitos: eritrocitos "normales" con el doble contorno, acantocitos con una disminución variable del tamaño, eritrocitos cortados de lado con forma de pesa y eritrocitos cortados oblicuamente con forma ovalada o en casquete. Algunos eritrocitos sólo se reconocen esquemáticamente por su contorno. Ello es consecuencia de los diferentes niveles ópticos en los que se sitúan estas células. - Glomerulonefritis crónica.

Fig. 7. Sedimento de una orina muy hipotónica con leucocitos y eritrocitos tumefactos. Los eritrocitos aparecen como círculos ópticamente casi vacíos, de distintos tamaños, como consecuencia de su estado variable de tumefacción. Este tipo de eritrocitos modificados se denominan también "sombras sanguíneas". Los leucocitos que aparecen en la imagen, que se reconocen por su contenido granular, también están aumentados de tamaño y, en parte, deformados. - Insuficiencia renal de la glomerulonefritis. Aumento de 500.

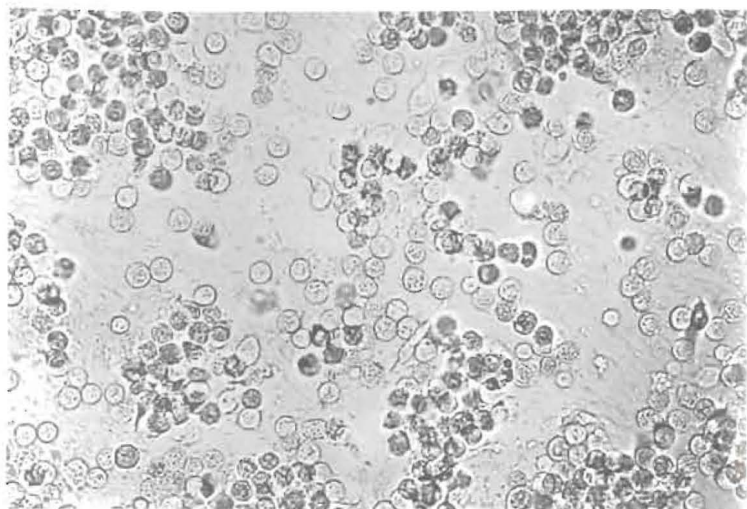


Fig. 8

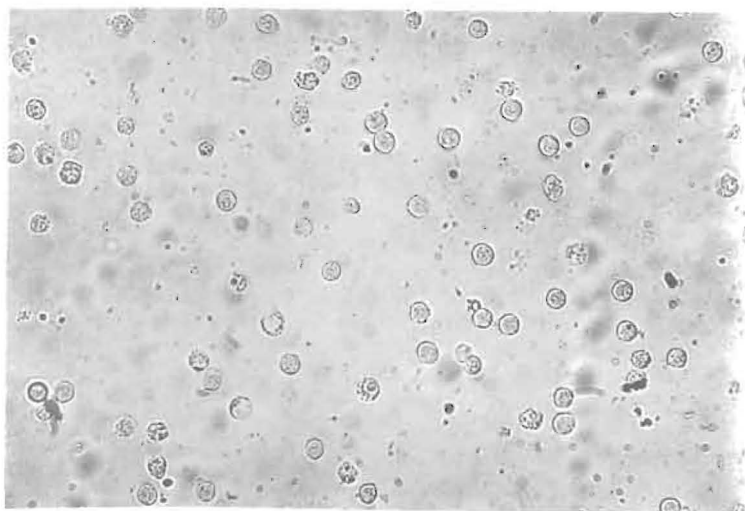


Fig. 9

Fig. 8. Sedimento de orina sin teñir con numerosos leucocitos, que en parte se superponen, lo que explica su aspecto más oscuro de lo habitual. A diferencia de los eritrocitos (se observan eritrocitos aislados en el cuadrante inferior derecho), que normalmente aparecen ópticamente "vacíos", los leucocitos están llenos". El "relleno" se refleja en esta imagen como una granulación más o menos clara. En algunos leucocitos se reconoce el núcleo formado por 2-4 segmentos con una granulación "más tosca". Entre los leucocitos se advierten formaciones mucho más pequeñas redondeadas u ovaladas, que se corresponden con bacterias. - Infección urinaria aguda en un caso de hipertrofia prostática. Aumento de 312,5.

Fig. 9. Sedimento de orina sin teñir con abundantes leucocitos que se reconocen una vez más por su contenido granular. Algunos leucocitos se reconocen perfectamente. Las estructuras puntiformes situadas entre ellos se corresponden nuevamente con bacterias. - Pielonefritis crónica en un caso de nefrolitiasis. Aumento de 312,5.

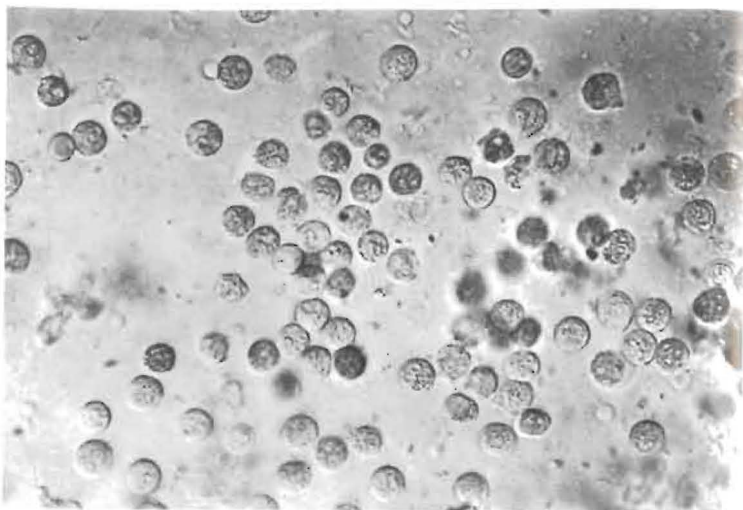


Fig. 10.

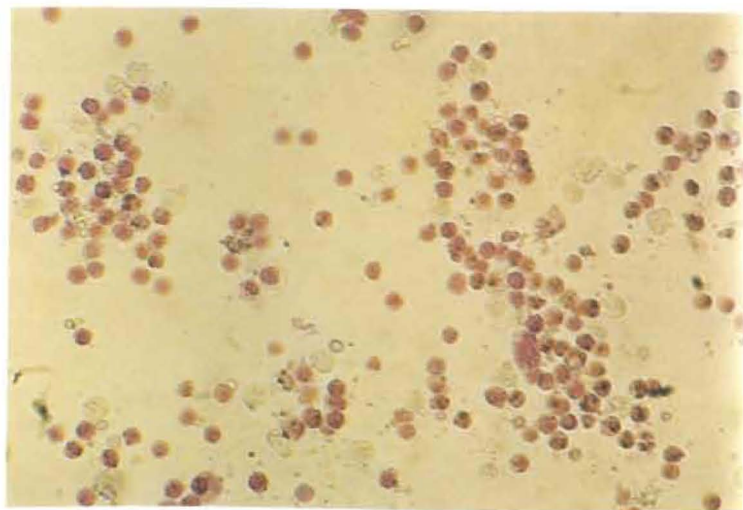


Fig. 11.

Fig. 10. Leucocitos abundantes y eritrocitos dispersos. La diferencia de tamaños se puede comprobar en la mitad izquierda de la imagen, cerca del borde superior en donde se observa un pequeño eritrocito al lado de un leucocito granular, mucho mayor. -Infección urinaria por cateterismo permanente. Aumento de 500.

Fig. 11. Numerosos leucocitos en el sedimento de orina teñido por el método de Sternheimer-Malbin (v. texto de la pág. 10). Los leucocitos vitales (las denominadas células de Schilling, células de Sternheimer-Malbin o células destellantes) se reconocen por su contenido claro, no teñido, en donde no se observan diferencias aparentes entre el núcleo y el citoplasma granular. Las células más pequeñas de un color rojo violeta claro son leucocitos desvitalizados. Las denominadas células de Schilling muestran un claro movimiento de sus gránulos (movimientos moleculares de Brown) cuando se observan al microscopio con un gran aumento (aprox. 500-1000). - Infección urinaria por cateterismo permanente. Aumento de 312.5.



Fig. 12.



Fig. 13.

Fig. 12. Leucocitos aislados en el sedimento de orina teñido por el método de Sternheimer-Maibin. Como ya se describió en la figura 11, se observan algunas células de Schilling móviles con protoplasma claro y un núcleo con una tinción azulada muy débil. Asimismo, se advierten gránulos marcados en el citoplasma, con este aumento; cuando se observa en directo, muestran un movimiento molecular llamativo. De aquí el nombre de "células destellantes". Además, en esta imagen se observan algunos leucocitos desvitalizados, más pequeños, que se reconocen por el color rojo violeta más intenso del núcleo. Aumento de 500.

Fig. 13. Células del epitelio plano en el sedimento de orina no teñido. Estas células, cuyos bordes a veces se repliegan, se caracterizan por un gran cuerpo celular con un núcleo mínimo. Los núcleos se reconocen por puntos redondeados u ovalados. Las células del epitelio plano forman a menudo, como en este caso, agrupaciones de mayor o menor cantidad. - Sedimento de una mujer sin enfermedad renal ni de la vía urinaria. Aumento de 312,5.



Fig. 14

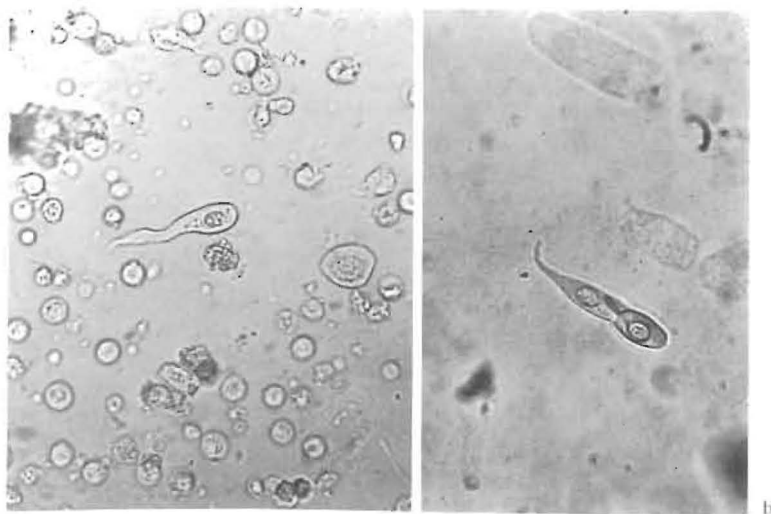


Fig. 15a y b

Fig. 14. Células agrupadas del **epitelio cilíndrico** de la vía urinaria. Así mismo, se reconocen algunas bacterias y moco. Preparación sin teñir. Aumento de 312,5.

Fig. 15. Sedimento urinario sin teñir.

a) Llama la atención una **célula epitelial con cola**, con un núcleo perfectamente visible en la cabeza, en el centro de la imagen. A la izquierda se observa una célula del **epitelio cilíndrico**. Además, leucocitos abundantes y eritrocitos y bacterias aislados. -Infección urinaria aguda, aumento de 312,5.

b) Dos células epiteliales con cola enlazadas con dos cilindros hialinos, difíciles de reconocer. - Infección urinaria aguda. Aumento de 312,5.

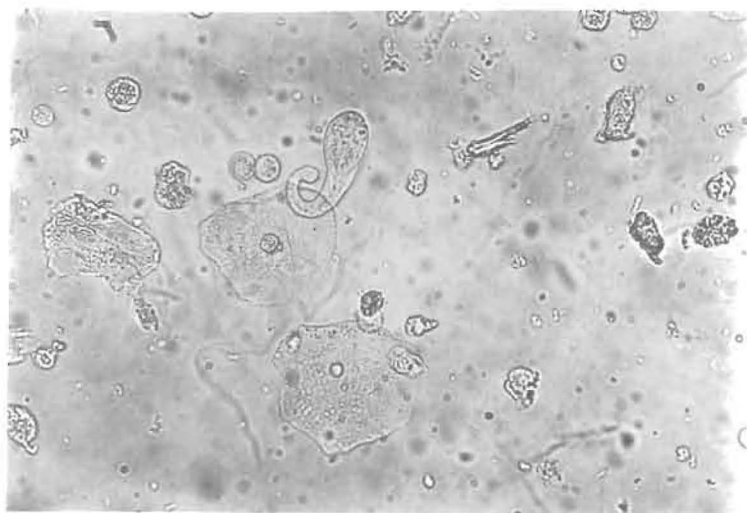
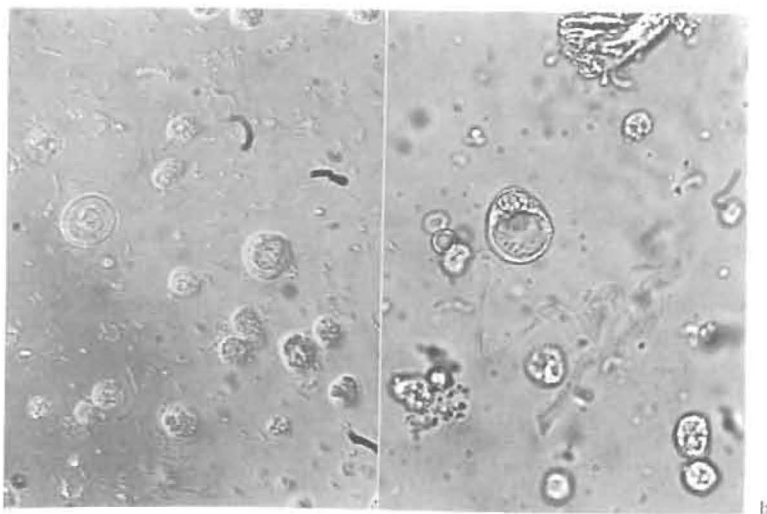


Fig. 16



a

b

Fig. 17a y b

Fig. 16. Sedimento urinario no teñido en el que se observa una célula epitelial con cola además de células epiteliales planas, leucocitos y bacterias aisladas. - Pielonefritis crónica. Aumento de 3125.

Fig. 17. Sedimento urinario sin teñir.

a) En el centro de la imagen se advierten dos células del epitelio tubular con un núcleo redondo o relativamente grande. Así mismo varios leucocitos y bacterias. - Pielonefritis crónica. Aumento de 500, microscopio de contraste de fases.

b) Células del túbulo con inclusión; el núcleo se halla desplazado a la periferia. Leucocitos y eritrocitos aislados. Aumento de 500.

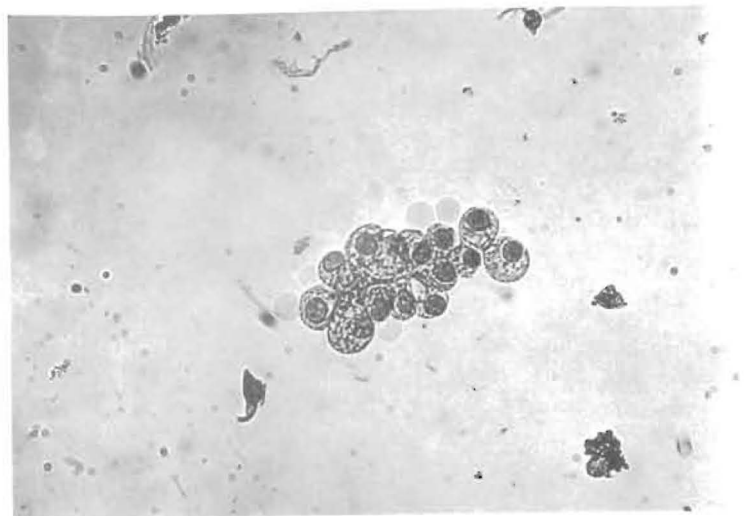


Fig. 18. Sedimento urinario sin tñir. Conglomerado de células tubulares. El núcleo, generalmente excéntrico y redondeado se identifica fácilmente y es bastante grande en comparación con el resto de las células epiteliales. - Nefritis intersticial aguda. Aumento de 312,5.

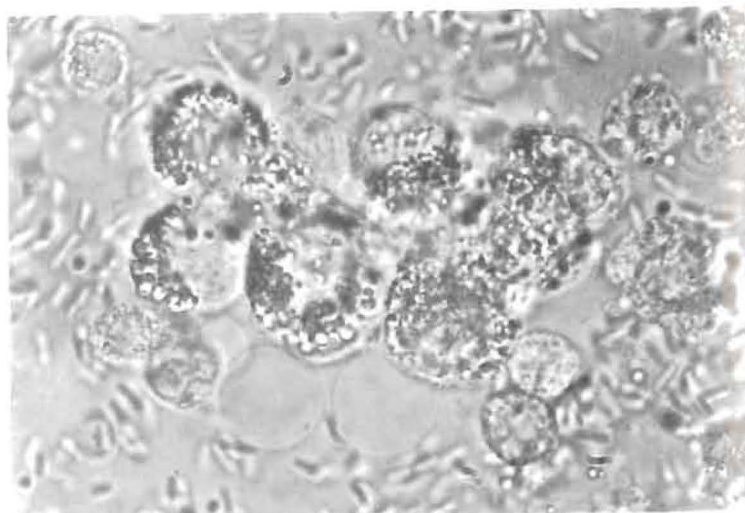


Fig. 19. Sedimento urinario no tñido con células de depósito (epitelio tubular?). El núcleo, grande y redondeado no se llega a visualizar por los gránulos depositados. Bacterias abundantes y leucocitos aislados. - Pielonefritis crónica. Aumento de 1.250.

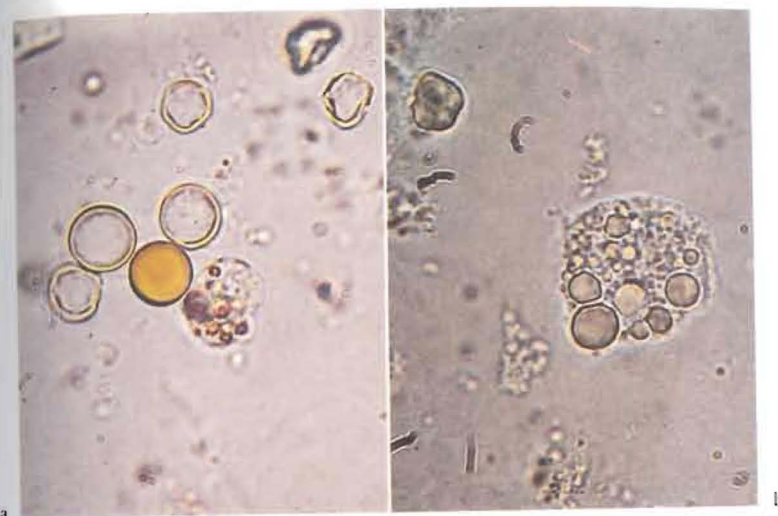


Fig. 20. Sedimento urinario tñido con Sudán.

a) Eritrocitos dispersos, que se reconocen fácilmente por el doble contorno; gran gota de grasa tñida con Sudán y a la derecha, célula tubular que contiene algunas pequeñas gotas de grasa. Aumento de 1.250.

b) Célula tubular de mayor tamaño, por la captación de varias gotas de grasa. - Glomerulonefritis crónica con síndrome nefrótico. Aumento de 1.250.

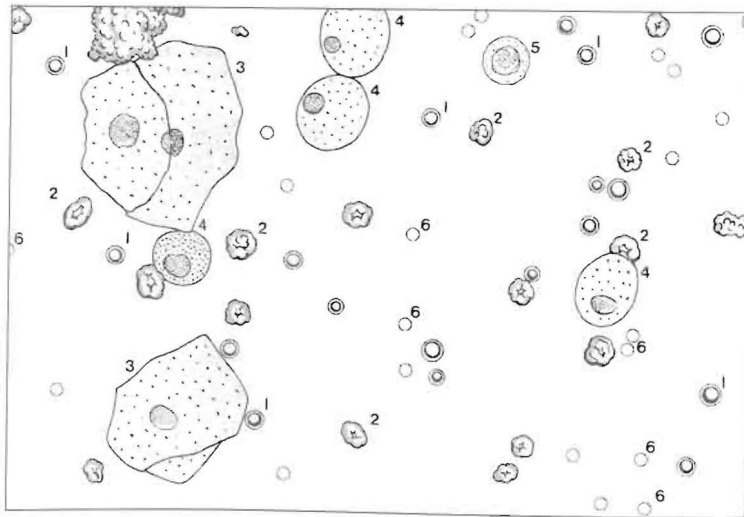
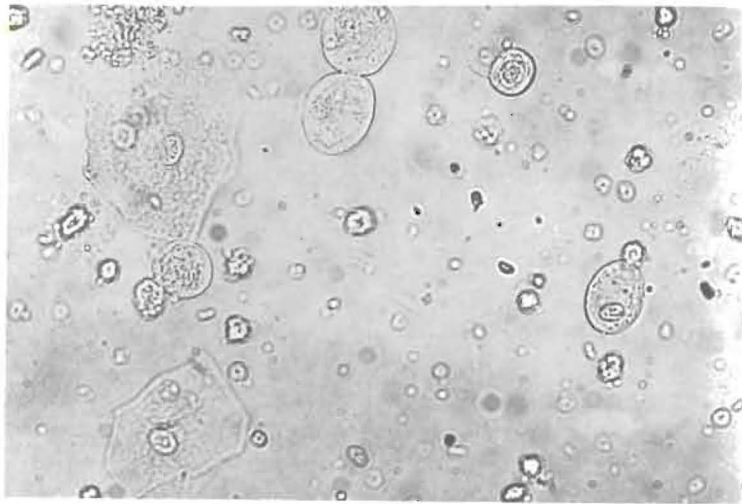


Fig. 21

Fig. 21. Sedimento urinario sin tñir con células epiteliales diversas, leucocitos aislados y algunos eritrocitos que apenas se visualizan, así como bacterias (v. esquema de la parte inferior para más facilidad). En la parte izquierda de la imagen aparecen tres grandes células de **epitelio plano (urotelio)**. Arriba y a la derecha así como entre las células del epitelio se encuentran cuatro células del **epitelio cilíndrico**, que son claramente más pequeñas que las del epitelio plano. Además, posiblemente aparece una célula del **epitelio renal**, cuyo tamaño no es mayor que el de los leucocitos y contiene un núcleo redondo y relativamente grande. Infección urinaria aguda. Aumento de 312,5.

- 1 Eritrocitos
- 2 Leucocitos
- 3 Células epiteliales planas (**urotelio**)
- 4 Células epiteliales cilíndricas
- 5 Células epiteliales renales
- 6 Bacterias

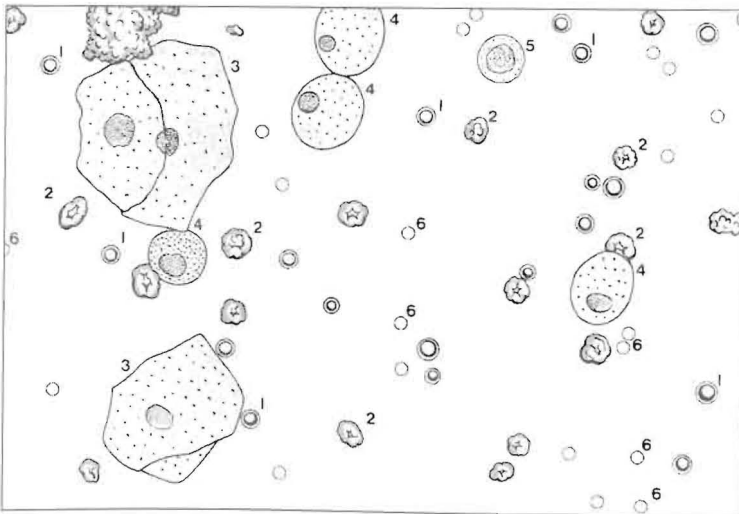
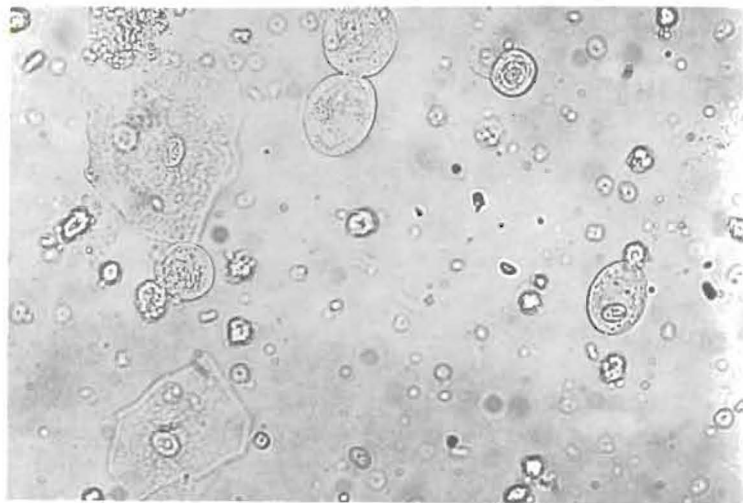


Fig. 21

Fig. 21. Sedimento urinario sin tñir con células epiteliales diversas, leucocitos aislados y algunos eritrocitos que apenas se visualizan, así como bacterias (v. esquema de la parte inferior para más facilidad). En la parte izquierda de la imagen aparecen tres grandes células de **epitelio plano** (urotelio). Arriba y a la derecha así como entre las células del epitelio se encuentran cuatro células del **epitelio cilíndrico**, que son claramente más pequeñas que las del epitelio plano. Además, posiblemente aparece una célula del **epitelio renal**, cuyo tamaño no es mayor que el de los leucocitos y contiene un núcleo redondo y relativamente grande. Infección urinaria aguda. Aumento de 312,5.

- 1 Eritrocitos
- 2 Leucocitos
- 3 Células epiteliales planas
- 4 Células epiteliales cilíndricas
- 5 Células epiteliales renales
- 6 Bacterias

- 1. Celulas epiteliales planas (urotelio) o Células epiteliales pavimentosas o escamosas.
- 2. Células epiteliales de transición o, Uroepitelio o, epitelio de la vía urinaria descend.
- 3. Epitelio renal o tubular

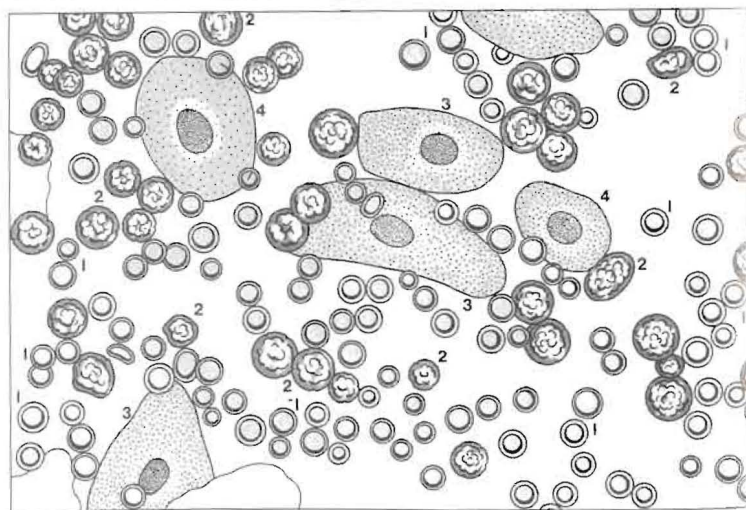
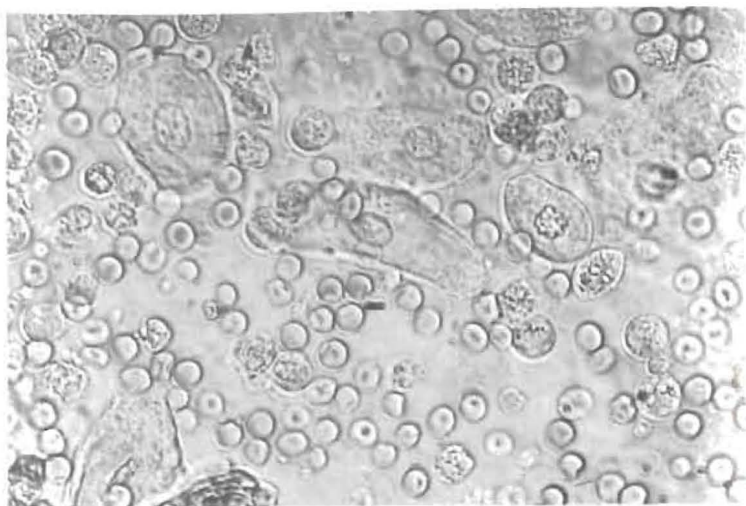


Fig. 22. Sedimento urinario no teñido con diversos componentes celulares: células del epitelio plano y cilíndrico, leucocitos y eritrocitos (urotelio). V. esquema ilustrativo. - Glomerulonefritis crónica. Aumento de 500.

- 1 Eritrocitos
- 2 Leucocitos de algunas células de Schilling, más grandes
- 3 Células del epitelio plano
- 4 Células del epitelio cilíndrico



Fig. 23

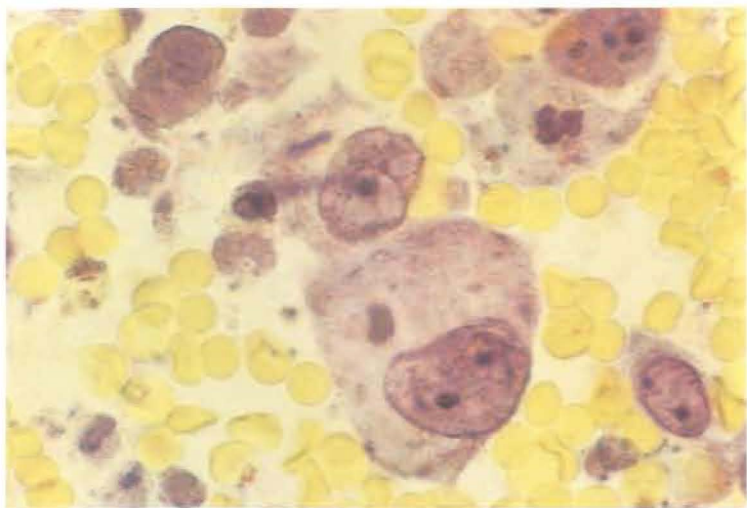


Fig. 24

Fig. 23. Tinción de Papanicolaou de la orina obtenida por cateterismo. Tumor vesical de grado 1. Células uroteliales con un tamaño celular y nuclear variable, citoplasma abundante y varios núcleos en su interior. Engrosamiento de la membrana nuclear con numerosas estructuras intranucleares. Gran número de eritrocitos en la vecindad. Aumento de 250 (las figuras 23 y 24 han sido cedidas por el Prof. Dr. P. Rathert y el Dr. H. Preiss, Klinik für Urologie, Krankenhaus Düren).

Fig. 24. Carcinoma vesical de grado W Tinción con un portaobjetos recubierto de colorante (Testsimpls de la compañía Boehringer, Mannheim). Células tumorales con nucléolos claramente aumentados de tamaño y número, anisocariosis y reducción parcial del citoplasma. Presencia masiva de eritrocitos, que no impiden valorar la preparación. Aumento de 450.

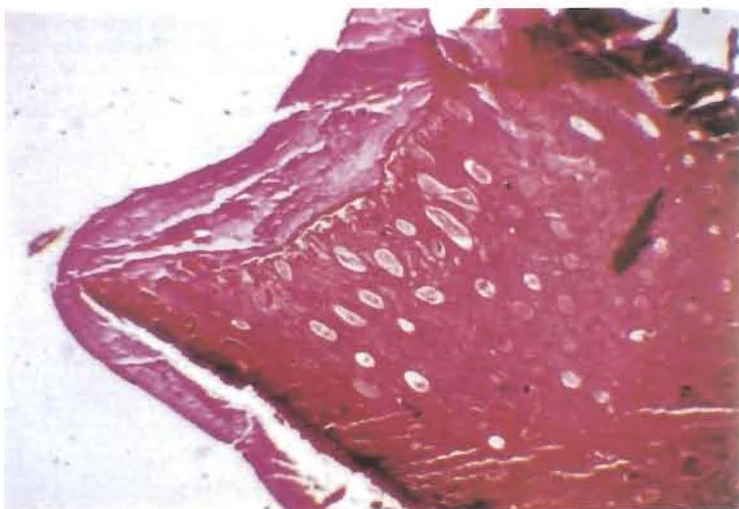
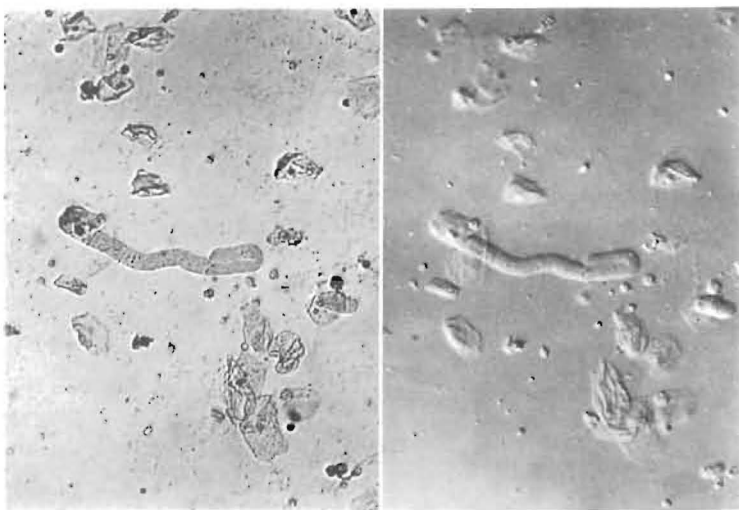


Fig. 25



a

b

Fig. 26a y b

Fig. 25. Preparación histológica (tinción con hematoxilina y eosina) en un vértice papilar eliminado en la orina como consecuencia de una necrosis de la papila renal. Hallazgo muy raro. Aumento de 30.

Fig. 26. Sedimento de orina no teñido.

a) **Cilindro hialino** en el centro de la imagen. Al lado, abundantes células del **epitelio plano**. Los pequeños elementos formes de la imagen no se identifican fácilmente con este aumento. Únicamente, a mayor aumento (v. fig. 27) se reconocen algunos leucocitos y eritrocitos. - Pielonefritis aguda de la gestación. Aumento de 125.

b) Misma imagen observada con el microscopio de contraste de fases. Los elementos corpusculares se reconocen de una manera más plástica. De todas maneras, los componentes esenciales ya se reconocían con el microscopio óptico sencillo. Aumento de 125.



Fig. 27. Cilindro hialino de la figura 26 a mayor aumento (500). Se aprecia un discreto granulado, por lo que en realidad se trata de un cilindro mixto.



Fig. 28. Proyección a mayor aumento, con el microscopio de contraste de fases del cilindro hialino de la figura 27.

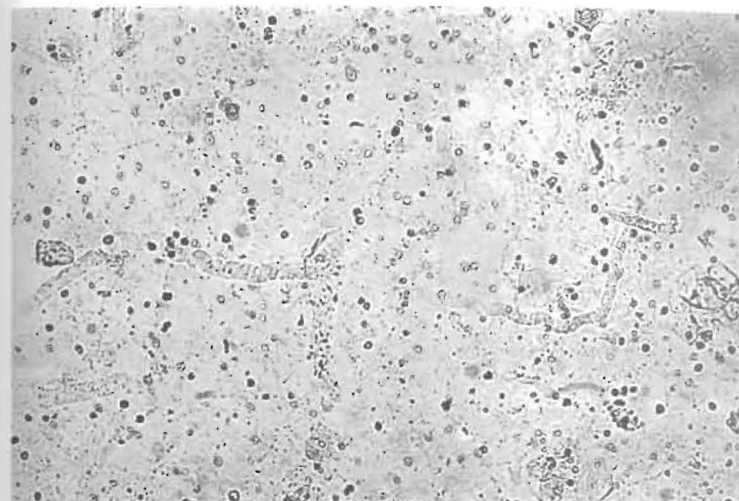


Fig. 29. Sedimento urinario no teñido con varios cilindros hialinos, de longitud variable, que se arrollan parcialmente y apenas se insinúan. Para encontrar los cilindros hialinos con este aumento (visión general) hay que "jugar" con la rueda micrométrica del microscopio. – Insuficiencia cardíaca, aumento de 125.

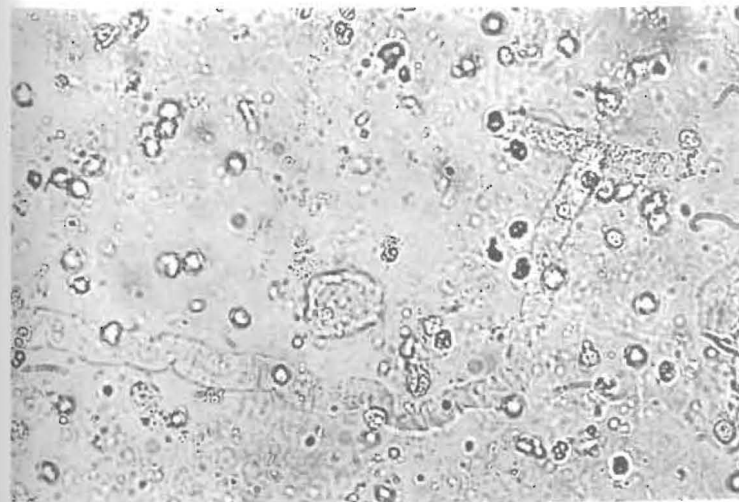


Fig. 30. Imagen a mayor aumento de la figura 29. Además de dos cilindros hialinos cortos y otro largo, arrollado, se aprecian numerosos leucocitos, bacterias, algunas células del epitelio plano y eritrocitos aislados. Aumento de 312,5.

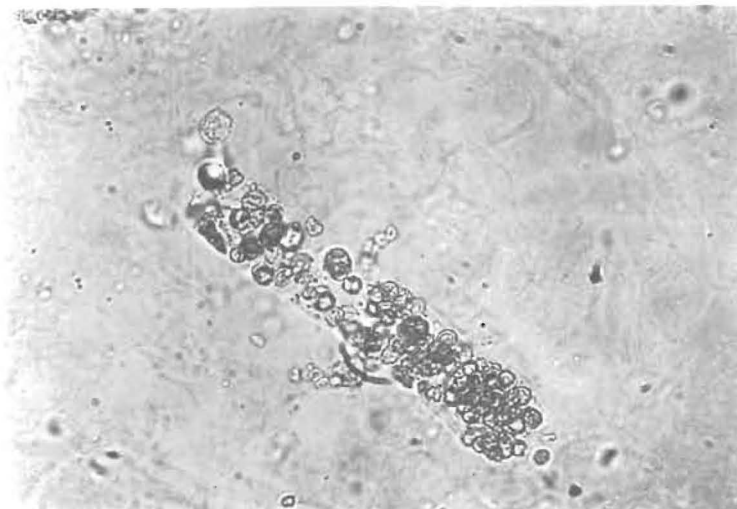


Fig. 31

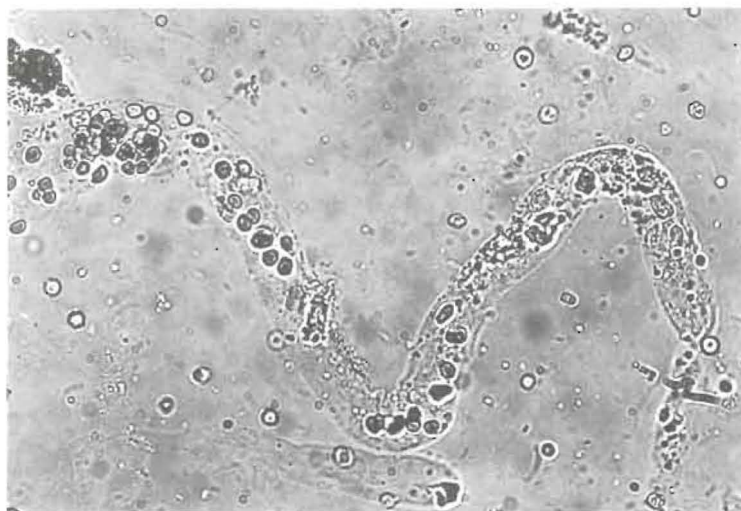


Fig. 32

Fig. 31. Sedimento urinario sin teñir con un cilindro hialino y numerosos eritrocitos adheridos a él, que se visualizan especialmente en la parte derecha del cilindro, por su doble contorno. Los cilindros hialinos llenos de eritrocitos tienen el mismo significado que los cilindros eritrocitarios puros, es decir, sugieren un origen renal de la hematuria. - Glomerulonefritis crónica. Aumento de 500.

Fig. 32. Sedimento sin teñir con un cilindro hialino largo y arrollado que contiene en la porción izquierda eritrocitos y en la derecha algunos leucocitos y detritus celulares. - Glomerulonefritis crónica. Aumento de 312,5.

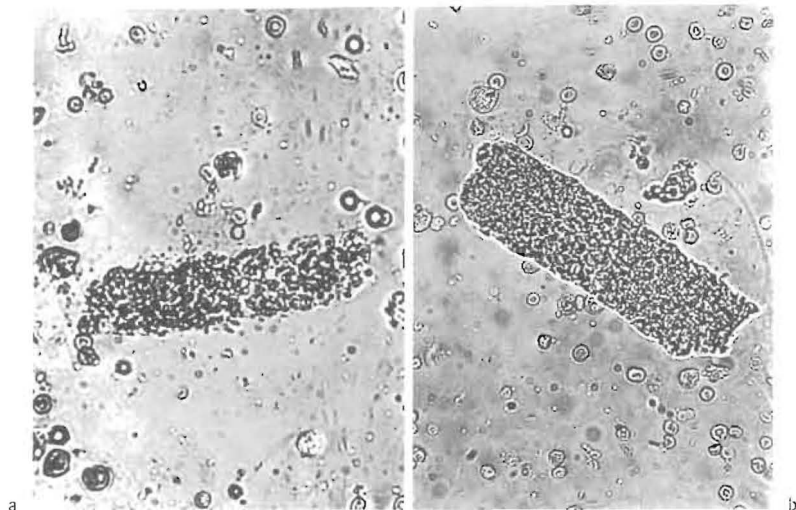


Fig. 33a y b



Fig. 34

Fig. 33. Sedimento urinario no teñido.

a) Cilindro granuloso, algunos leucocitos, eritrocitos, bacterias y detritus. Aumento de 312,5.

b) Cilindro granuloso ancho y denso, eritrocitos, así como leucocitos y bacterias aislados. - Glomerulonefritis crónica con insuficiencia renal. Aumento de 312,5.

Fig. 34. Sedimento urinario teñido (Sternheimer-Maibin). A la izquierda cilindro granuloso pequeño y a la derecha, cilindro granuloso grande con un borde céreo, es decir, cilindro mixto. Además, se ven numerosas células del epitelio plano, eritrocitos y en la parte derecha del cilindro grande, una astilla de vidrio. - Glomerulonefritis crónica con insuficiencia renal reflejada por las dimensiones del cilindro. Aumento de 125.

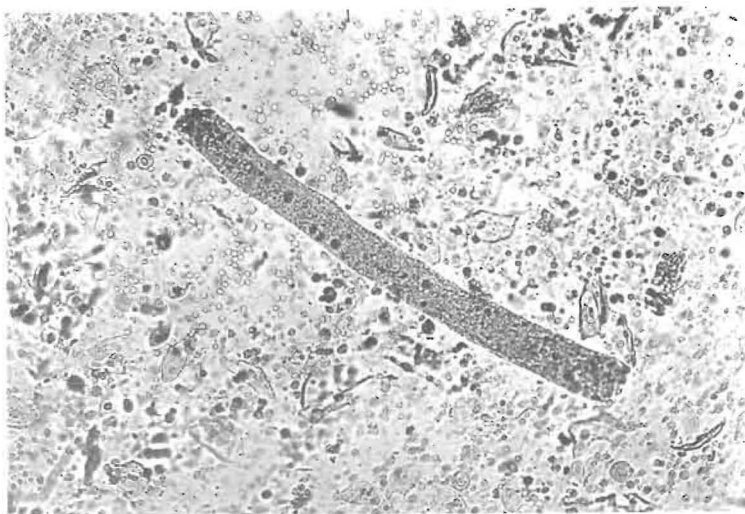


Fig. 35



Fig. 36

Fig. 35. Sedimento urinario sin teñir con un **cilindro granuloso** ancho y largo. El tamaño del cilindro se puede medir en comparación con las células del epitelio cilíndrico y plano abundantes, los eritrocitos y los leucocitos aislados. La anchura del cilindro se debe a su origen en los túbulos renales dilatados, que indica una insuficiencia renal (cilindros de insuficiencia). - Insuficiencia renal por glomerulonefritis crónica. Aumento de 125.

Fig. 36. Sedimento urinario no teñido con cilindros granulosos anchos y con un **cilindro granuloso bastante ancho y fragmentado**. Se observan varios eritrocitos, leucocitos aislados y en la parte superior izquierda, restos de otro cilindro. Los cilindros anchos indican insuficiencia renal (**icilindros de insuficiencia!**). Sedimento de un enfermo con fracaso renal agudo secundario a nefritis intersticial aguda. Aumento de 312,5.

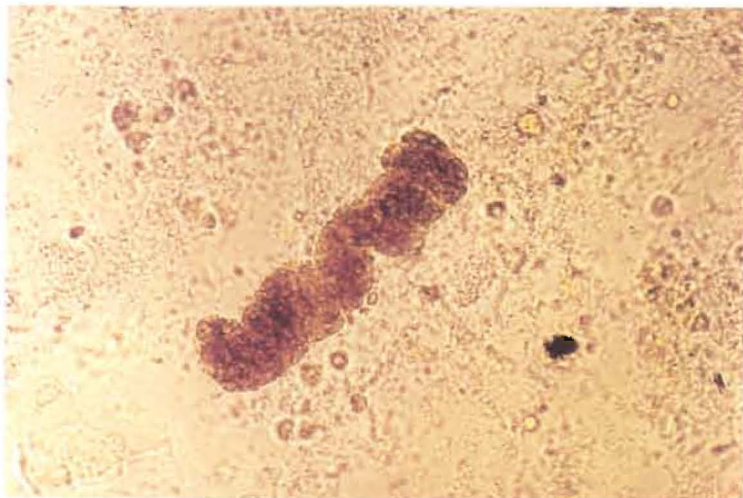


Fig. 37. Sedimento urinario no teñido con un cilindro granuloso arrollado, con tinción parda debido a la bilirrubinuria (ictericia). - Coma hepático con insuficiencia hepática aguda (síndrome hepatorrenal). Aumento de 312,5.

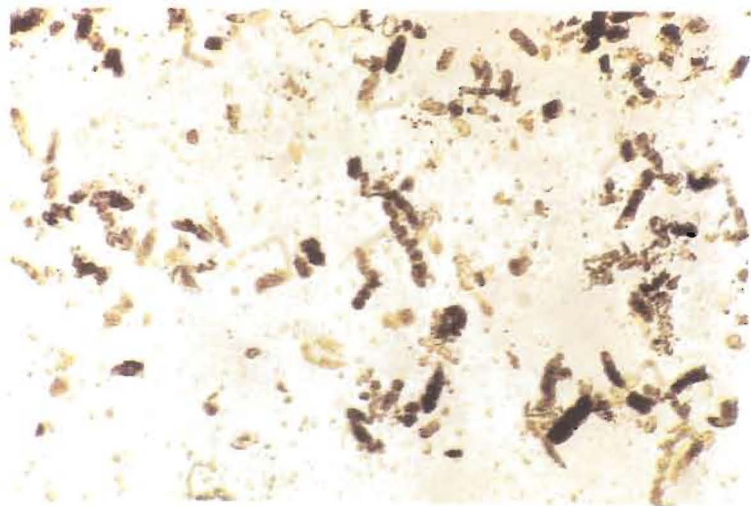


Fig. 38. Sedimento urinario no teñido con numerosos cilindros de mioglobina, de longitud y anchura variable y parcialmente arrollados en la fase precoz de la diuresis después de la anuria en un enfermo con un síndrome de aplastamiento (insuficiencia renal aguda por las contusiones traumáticas musculares). Aumento de 50.



Fig. 39. Sedimento urinario sin teñir con varios cilindros de mioglobina. Se observa el tamaño tan diferente de los cilindros. Sedimento del mismo enfermo que la figura 38.



Fig. 40. Sedimento urinario sin teñir con tres cilindros, células aisladas del epitelio plano, eritrocitos y bacterias. Llama la atención el cilindro céreo, codo y extraordinariamente ancho con una porción granular en su interior (cilindro mixto), lo que sugiere que se ha desarrollado en dos etapas. En la parte superior izquierda se aprecia un pequeño cilindro granuloso y en la derecha un cilindro hialino con algunos depósitos celulares. - Glomerulonefritis crónica con insuficiencia renal. Aumento de 3125.

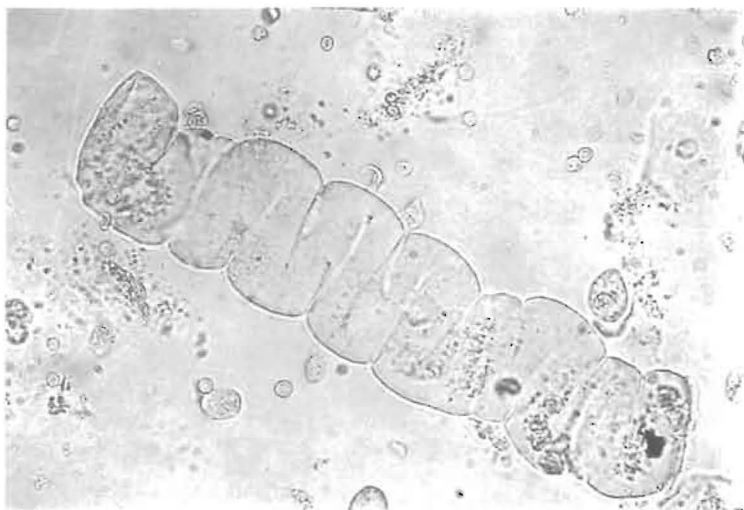


Fig. 43. Sedimento urinario no teñido con un gran cilindro céreo, ancho, espiral y arrollado (cilindro de insuficiencia). El cilindro céreo se diferencia, por su contorno marginal más nítido de los cilindros hialinos, que ofrecen mucho menos contraste. En esta imagen se reconoce también el origen de las "muescas" de los cilindros céreos. Las vueltas de la espiral, íntimamente unidas, dejan finísimas hendiduras entre ellas y se manifiestan como muescas. En esta imagen aparecen algunas células del epitelio cilíndrico y plano, varios eritrocitos, bacterias aisladas y detritus celulares. - Insuficiencia renal por glomerulonefritis crónica. Aumento de 312,5.



Fig. 44. Sedimento urinario teñido (Sternheimer-Maibin). Nuevamente se observa un fragmento de un gran cilindro céreo espiral y arrollado (cilindro de insuficiencia) parecido al de la figura 43 (mismo sedimento). A la derecha y arriba se reconoce una fibra de origen vegetal. Aumento de 312,5.

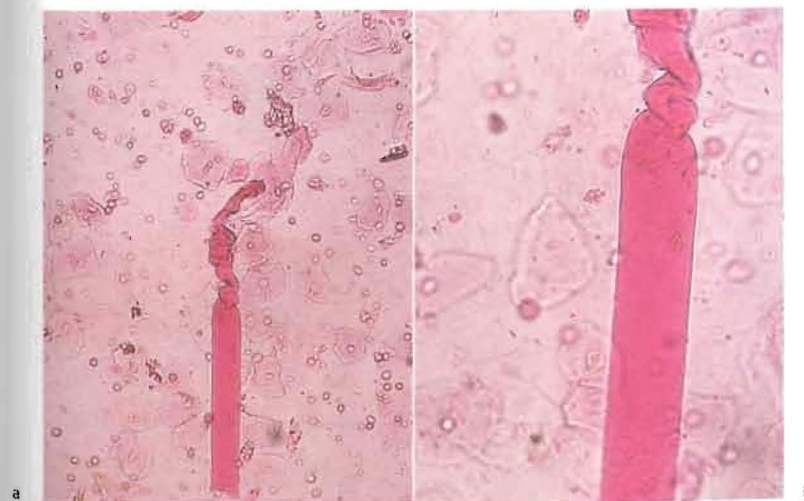


Fig. 45a y b. Sedimento urinario teñido (con eosina) con un gran cilindro céreo que muestra un cambio brusco de su calibre. El extremo más delgado se encuentra arrollado. Además, se advierten varias células del epitelio plano y eritrocitos. - Glomerulonefritis crónica con insuficiencia renal. Aumento en a) 125 y en b) 312,5.

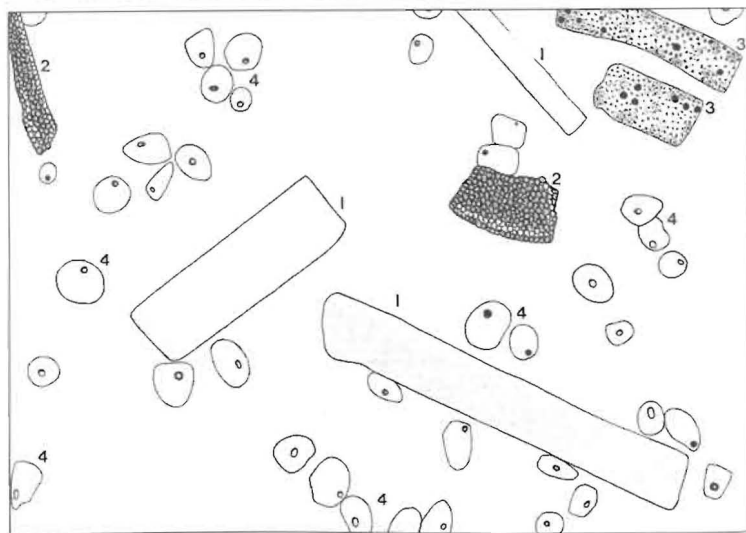
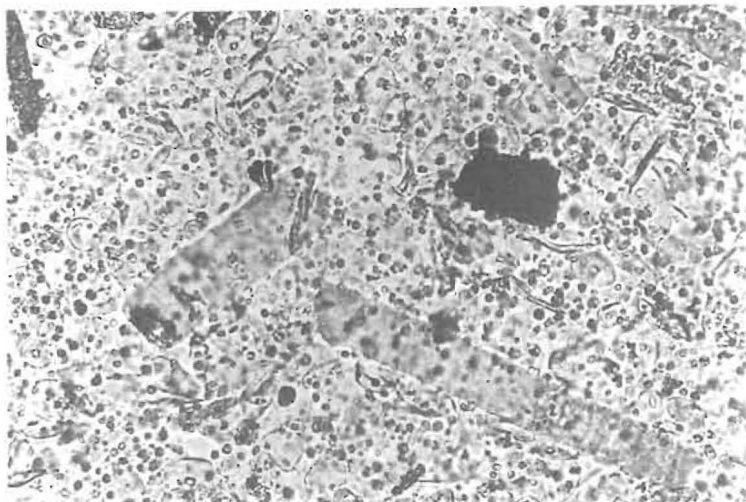


Fig. 46

Fig. 46. Sedimento urinario no teñido con varios **cilindros céreos**, de anchura y longitud variables, un **cilindro eritrocitario** estrecho en la parte superior izquierda, un cilindro eritrocitario corto y más denso en el centro de la imagen y dos **cilindros granulosos** en la parte superior derecha, uno corto y otro más largo (v. esquema). El fondo de la imagen muestra numerosísimas células del epitelio cilíndrico y plano así como eritrocitos y leucocitos. - Estadio final de la glomerulonefritis crónica con uremia. Aumento de 125.

- 1 Cilindro céreo
- 2 Cilindro eritrocitario
- 3 Cilindro granuloso
- 4 Células del epitelio cilíndrico y plano

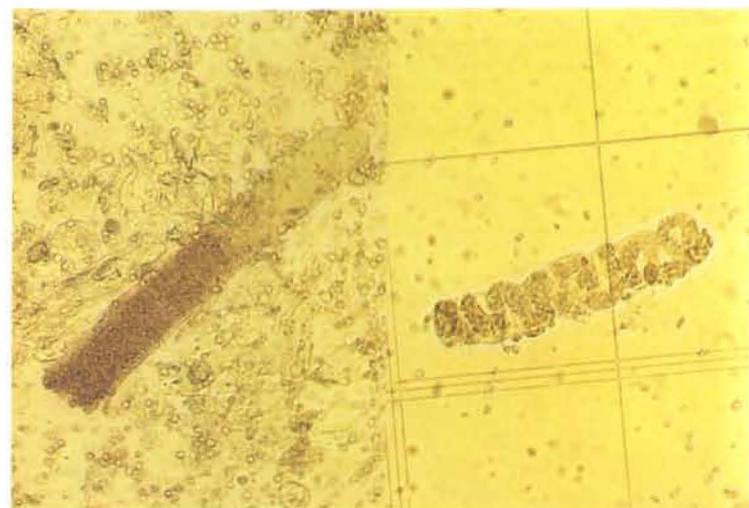


Fig. 47. Sedimento urinario no teñido.

a) Gran **cilindro mixto**, con gránulos en la parte inferior y aspecto céreo en la superior. De acuerdo con los nuevos datos sobre el origen de los cilindros, cabe suponer que una de las partes se unió al cilindro ya existente. La impregnación parda de los cilindros granulados es más frecuente en la hematuria renal, por el efecto de la hemoglobina. - Preparado de la misma enferma que la de la figura 46. Aumento de 125.

b) **Cilindro** originalmente **granuloso**, rodeado en parte por un cilindro céreo en la cámara de Fuchs-Rosenthal; por consiguiente, se trata de un **cilindro mixto**. Llama la atención las estrechas vueltas de la espiral. - Este preparado, al igual que los de las figuras 48-51, procede de una paciente con uremia por glomerulonefritis crónica. Aumento de 125.

Fig. 49. Sedimento de orina no teñido en la cámara de Fuchs-Rosenthal. Llama la atención una vez más un gran **cilindro granuloso**, arrollado en espiral con una periferia homogénea. A la izquierda de la punta de este cilindro, que apenas se ve, se observa otro **cilindro céreo** ancho y corto y a la izquierda de la parte superior del cilindro grande y prácticamente perpendicular al mismo, un pequeño **cilindro granuloso**. Por lo demás, abundantes células de epitelio cilíndrico y plano, eritrocitos y leucocitos aislados. Aumento de 125.

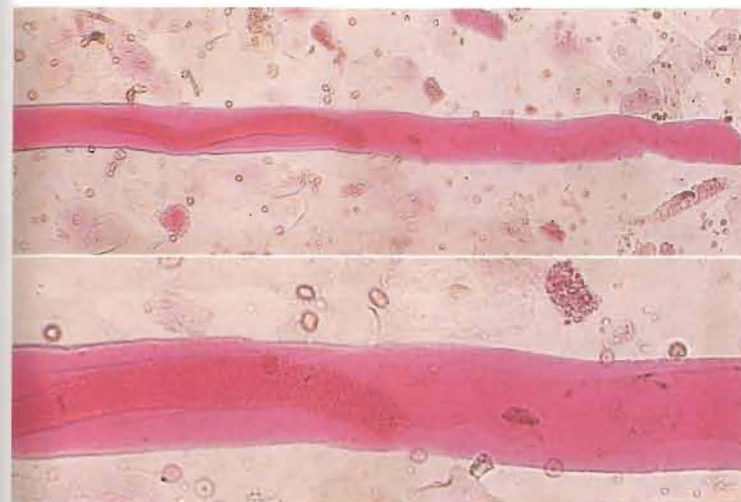
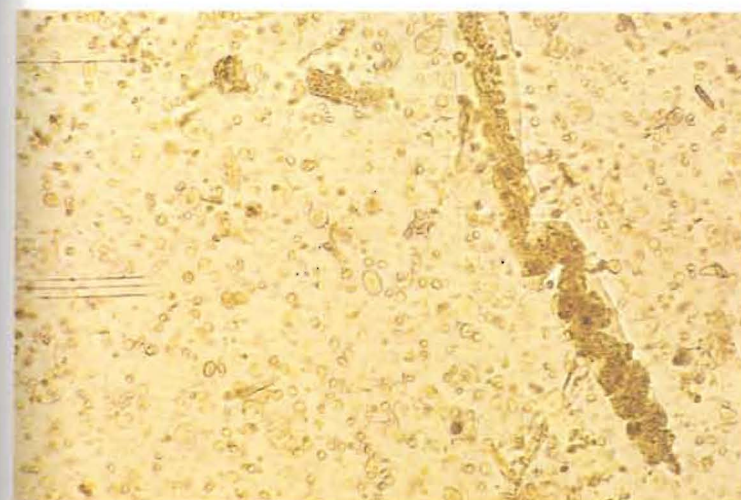


Fig. 48. Sedimento urinario teñido (con eosina). Además de varias células del epitelio plano y eritrocitos se observan pequeños **cilindros granulados** aislados y, sobre todo, un inmenso cilindro céreo ancho o de **insuficiencia**. En esta figura se observa claramente que el cilindro se ha formado a partir de uno o dos cilindros más estrechos y que la parte izquierda muestra una granulación fina a mayor aumento. Aumento en a) 125 y en b) 312,5.



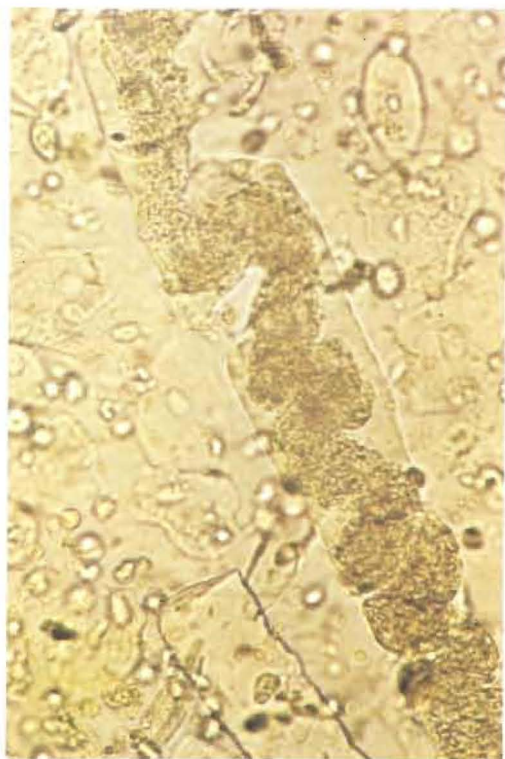


Fig. 50. Imagen a mayor aumento de la figura 49. Se observa la porción inferior del cilindro "mixto" y el cilindro céreo situado a la izquierda. Abundantes células epiteliales, eritrocitos y leucocitos en el fondo. Aumento de 312,5.

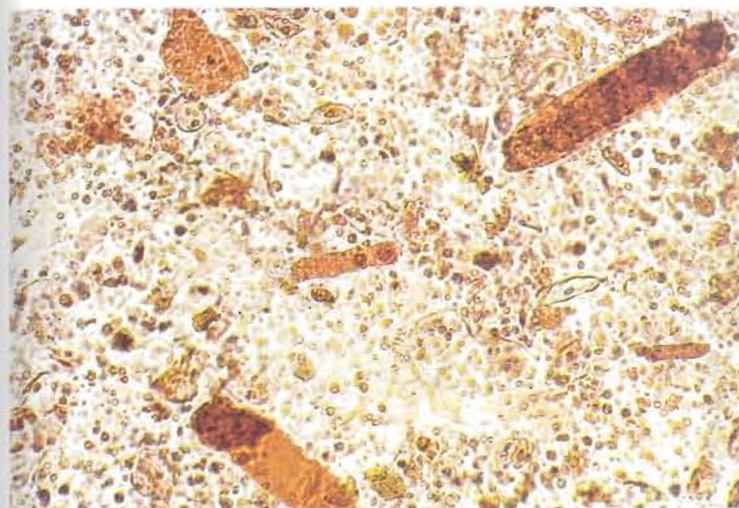


Fig. 51. Sedimento de orina teñido con eosina. Cilindros de tamaño muy variable. En la parte inferior izquierda y en el extremo superior derecha se observa, respectivamente, un gran cilindro "mixto" y ancho (en parte granuloso y en parte céreo). En el centro de la imagen y a la derecha aparecen dos cilindros granulosos mucho más pequeños. En la parte superior izquierda de la imagen se observa un pequeño fragmento ancho de un cilindro granuloso. Por lo demás, abundantes células del epitelio plano y cilíndrico, numerosos eritrocitos y leucocitos dispersos. Aumento de 125.

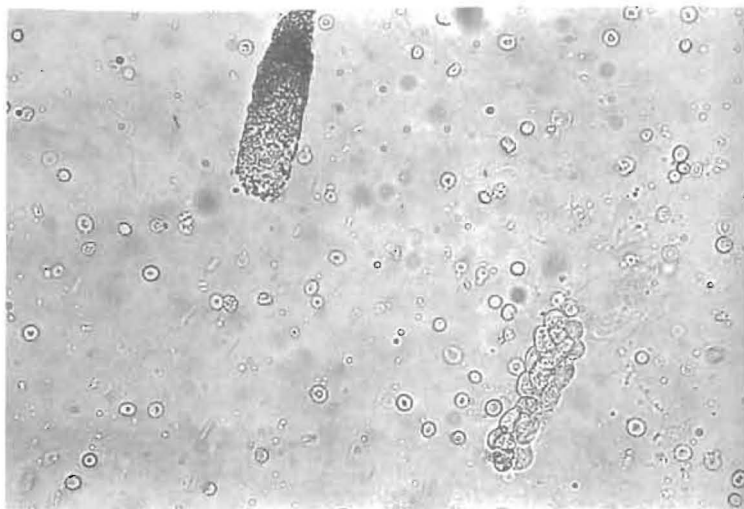


Fig. 52



Fig. 53

Fig. 52. Sedimento no teñido. En la porción inferior derecha se reconoce un **cilindro epitelial** con los límites celulares bien conservados, lo que no suele ser frecuente. En la parte superior izquierda, existe un **cilindro granuloso**. Abundantes eritrocitos y bacterias aisladas. Es raro observar cilindros epiteliales con los límites celulares conservados; casi siempre se detectan en las fases iniciales de la poliuria tras el fracaso renal agudo y también en la pielonefritis. En este caso, se trata del sedimento de un enfermo con glomerulonefritis crónica (los eritrocitos constituyen la clave!). Aumento de 312,5.

Fig. 53. Sedimento urinario no teñido con un **cilindro epitelial** bastante grande. Llama la atención el contorno marginal policíclico producido por pequeñas células del epitelio tubular. En el centro del cilindro, las células se han transformado en detritus y tienen un aspecto granular. Además, se advierten numerosas bacterias y algunas células del epitelio cilíndrico y plano. - Pielonefritis crónica. Aumento de 125.

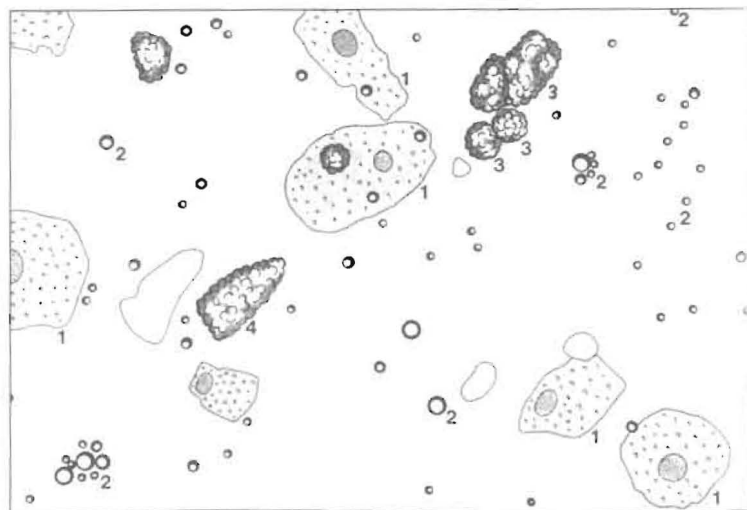
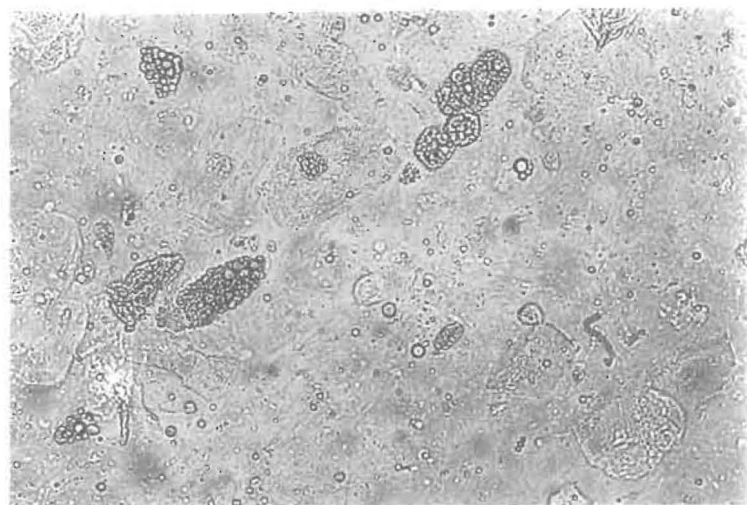


Fig. 56

Fig. 56. Sedimento urinario no teñido en el que destacan los elementos con inclusiones grasas (v. esquema): en la parte superior derecha aparecen cuatro células epiteliales agrupadas llenas de inclusiones grasas y a la derecha y por debajo de éstas, se observan cuatro gotas más pequeñas de grasa que se disponen en forma de roseta. En el centro de la imagen, y a la izquierda, se advierte un cilindro con inclusiones grasas corto. En la esquina izquierda así como en el centro y a la izquierda de la imagen se aprecian aglomeraciones de gotitas de grasa. Las gotas de grasa, de tamaño variable, se distribuyen por todo el campo visual; en el fondo se insinúan varias células del epitelio plano y filamentos de moco - Glomerulonefritis crónica con síndrome nefrótico.

- 1 Células del epitelio plano
- 2 Gotas de grasa
- 3 Células con inclusiones grasas
- 4 Cilindros con inclusiones grasas

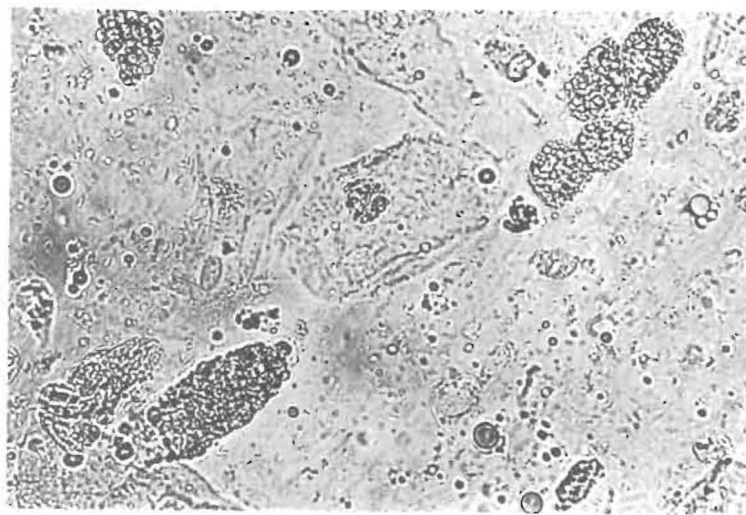


Fig. 57. Imagen a mayor aumento de la figura 56 en la que se observan las células y los cilindros con inclusiones grasas y las aglomeraciones de las gotitas de grasa (v. también fig. 58). Aumento de 312,5.

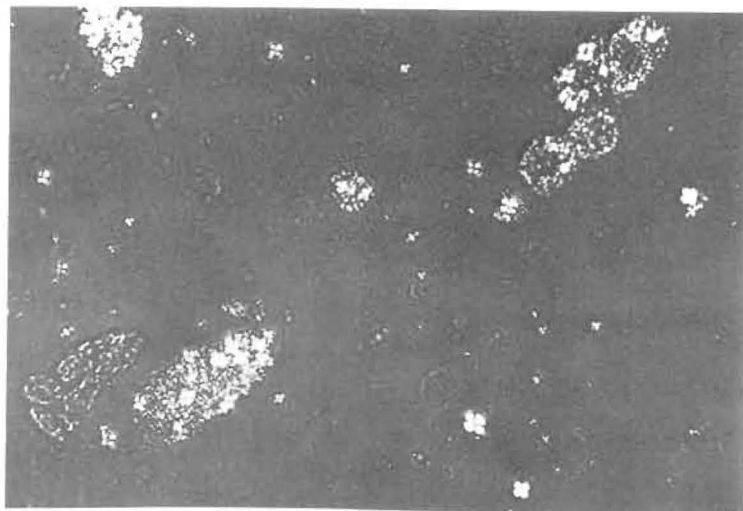


Fig. 58. Imagen de la figura anterior con luz polarizada. Los diferentes elementos que contienen inclusiones de grasa muestran claramente las cruces de Malta que indica su contenido lipídico. Aumento de 312,5.

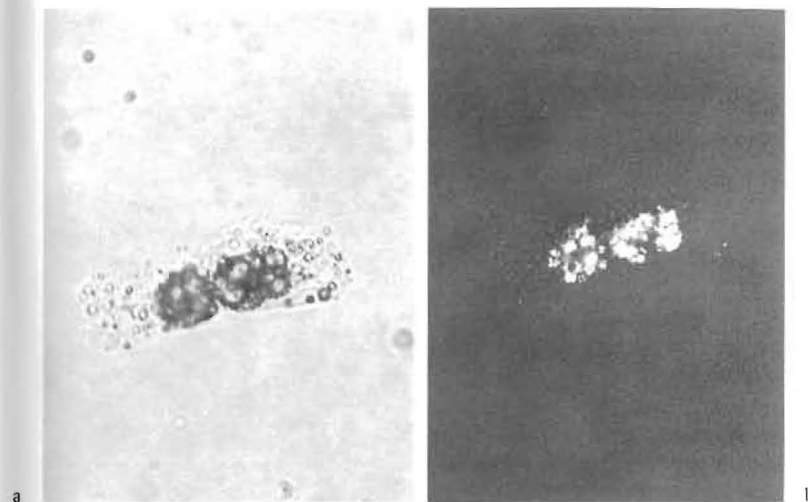


Fig. 59. Sedimento urinario no teñido.

a) Cilindro hialino que contiene dos células totalmente llenas de inclusiones grasas y algunas gotas de grasa pequeñas. - Síndrome nefrótico asociado a glomerulonefritis crónica. Aumento de 312,5.

b) Misma imagen con la luz polarizada. Nuevamente, se advierten las cruces de Malta en el centro del cilindro, que se corresponde con la iluminación de las células con un contenido lipídico. Aumento de 312,5.

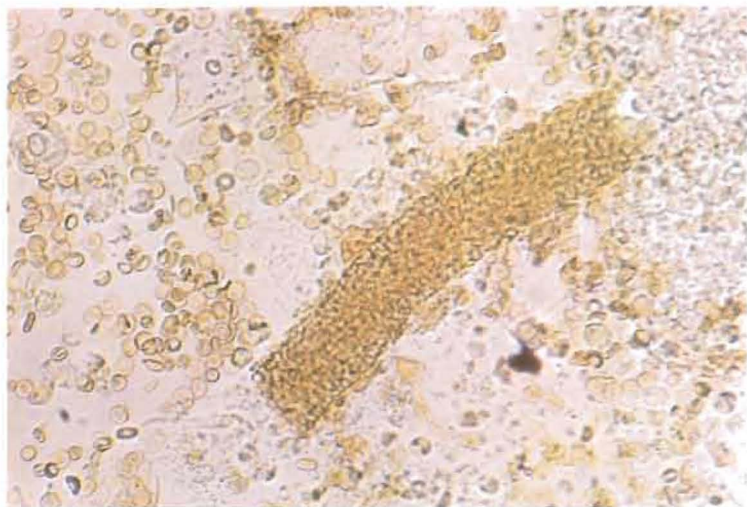


Fig. 63



Fig. 64

Fig. 63. Sedimento urinario no teñido con un **cilindro eritrocitario** muy denso y, como casi siempre, de color ligeramente rojizo. Abundantes **eritrocitos**, **leucocitos** aislados y **células de epitelio plano**; en la parte superior izquierda se aprecia una célula epitelial redonda. Los eritrocitos tienen un color ligeramente rojizo en la hematuria reciente, como en este caso, incluso en el sedimento no teñido. Enferma con glomerulonefritis crónica e insuficiencia renal, indicada por la anchura del cilindro. Aumento de 312,5.

Fig. 64. Sedimento urinario no teñido. Cilindro eritrocitario extraordinariamente largo que cruza diagonalmente el campo. Evidentemente, la composición del cilindro sólo se puede reconocer a mayor aumento (v. figuras 65 y 66). En el sedimento de esta paciente con uremia por glomerulonefritis crónica se observan otros cilindros de hasta 4 mm de longitud, que incluso se visualizaban macroscópicamente bajo el cubreobjetos. - Así mismo, se observa un **cilindro granuloso** corto y ancho y numerosas células del epitelio cilíndrico y plano. Aumento de 50.

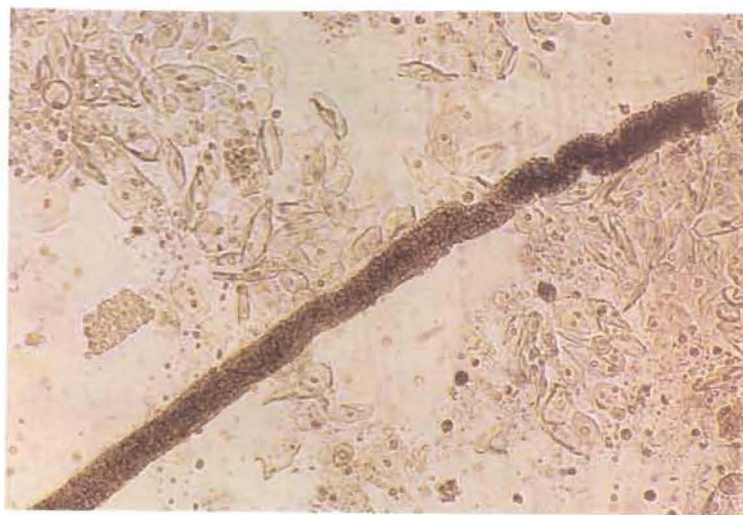


Fig. 65



Fig. 66

Fig. 65. Imagen a mayor aumento de la figura 64. Además de los elementos de cilindro eritrocitario, se observa un cilindro granuloso ancho y corto a la izquierda y numerosas células epiteliales; eritrocitos aislados. Aumento de 125.

Fig. 66. Imagen a mayor aumento de la figura 65. En esta figura se reconoce mejor el aglomerado eritrocitario. Aumento de 312,5.

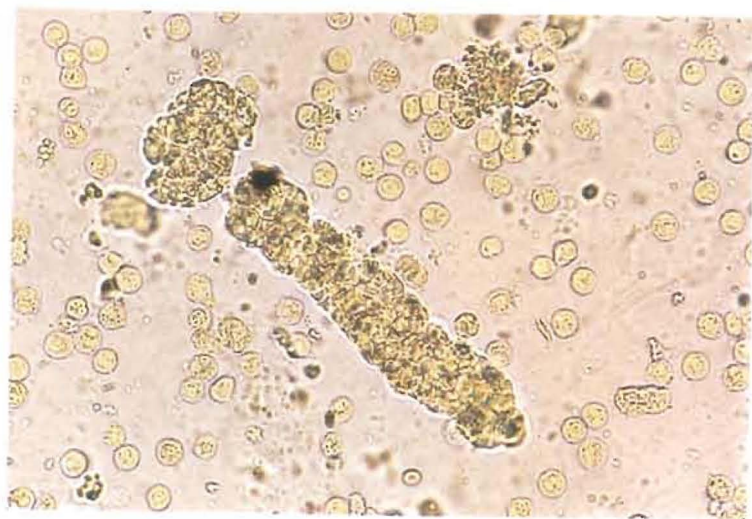


Fig. 67

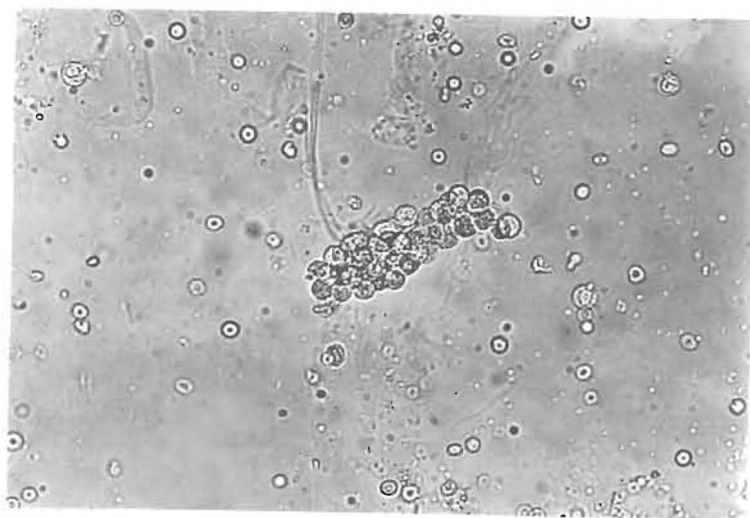


Fig. 68

Fig. 67. Sedimento urinario no teñido con un cilindro leucocitario largo y un pequeño fragmento del mismo cilindro. Abundantes leucocitos, bacterias puntiformes y eritrocitos dispersos. Detritus celulares en el borde superior de la imagen. - Sedimento típico de una reagudización de la pielonefritis crónica. Aumento de 312,5.

Fig. 68. Sedimento urinario no teñido con un cilindro leucocitario en el centro de la imagen; algunos eritrocitos y leucocitos, bacterias y filamentos de moco aislados. Los cilindros leucocitarios suelen ser bastante cortos. - Sedimento de una enferma con glomerulonefritis crónica mesangioproliferativa confirmada en la biopsia renal. ¡En la glomerulonefritis también se observan de vez en cuando cilindros leucocitarios! Aumento de 312,5.



Fig. 69

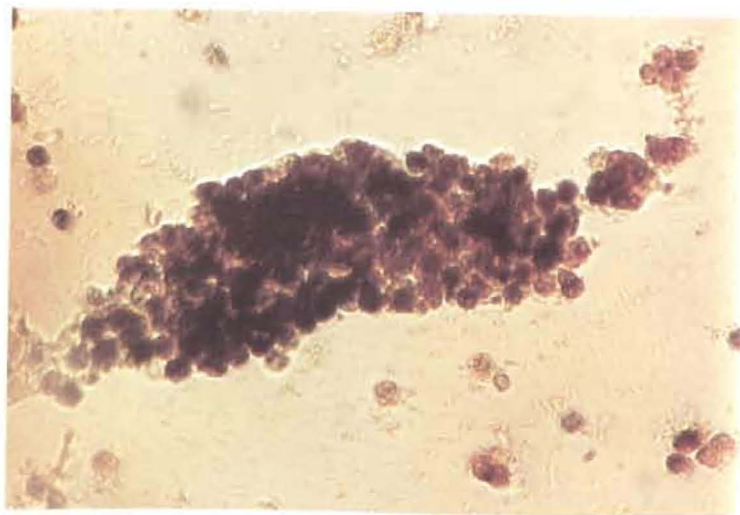


Fig. 70

Fig. 69. Sedimento urinario con tinción de Kaye (pág. 9 y s.): gran cilindro leucocitario en el centro con abundantes leucocitos. La tinción de Kaye permite visualizar claramente los cilindros leucocitarios en una preparación general, incluso en casos de leucocituria masiva. – Brote agudo de pielonefritis crónica. Aumento de 125.

Fig. 70. Cilindro leucocitario, con tinción de Kaye. Además de los leucocitos se observan abundantes bacterias. Infección de la vía urinaria por una nefropatía poliquística de carácter autosómico dominante. Aumento de 312.5.

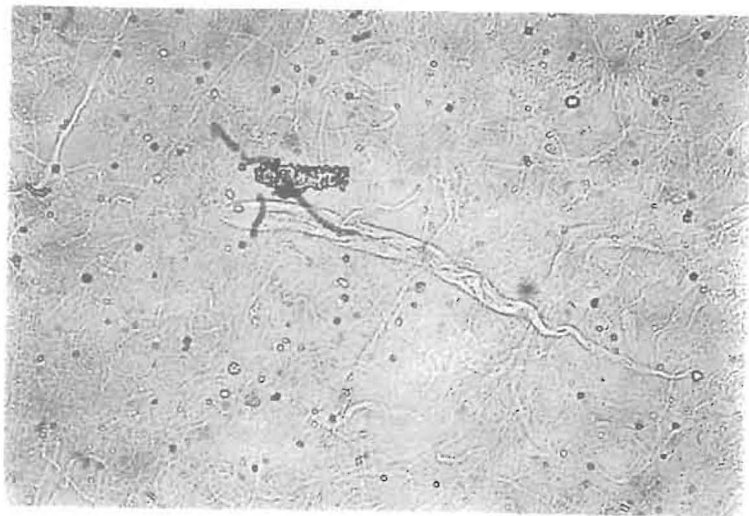


Fig. 71

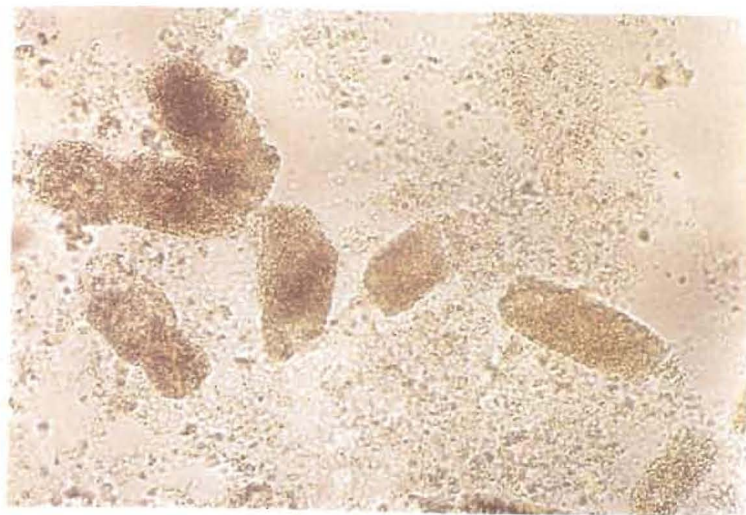


Fig. 72

Fig. 71. Sedimento urinario no teñido. En el centro de la imagen aparece un cilindroide, compuesto por moco y varios **filamentos de moco**. Los cilindroides se diferencian de los cilindros hialinos por su extremo, que acaba en punta y su dibujo desflechado. Encima del extremo izquierdo del cilindroide se observa una agrupación de pequeños cristales de oxalato que sólo se reconoce bien a mayor aumento. Aumento de 125.

Fig. 72. Sedimento de orina no teñido. La diferencia entre las acumulaciones con forma de cilindro de uratos amorfos y fosfatos o el depósito de estas sustancias sobre cilindros hialinos puede resultar difícil. Sin embargo, si el resto del sedimento es normal, no tiene ningún significado especial. Aumento de 312,5.

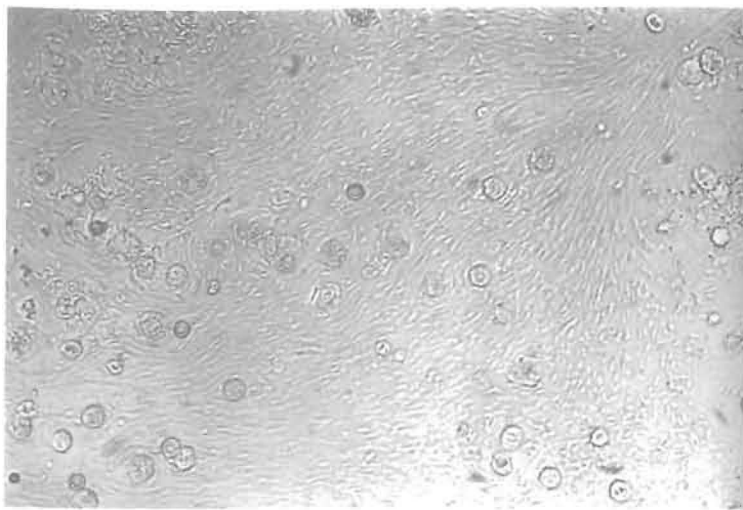


Fig. 73

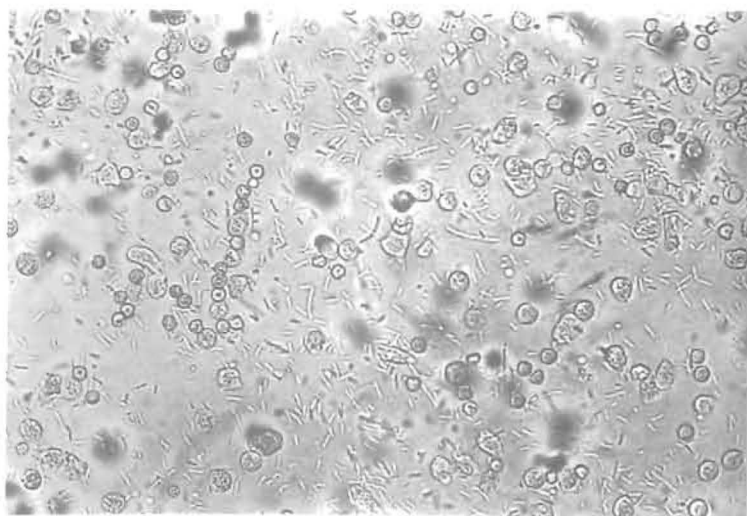


Fig. 74

Fig. 73. Sedimento de orina no teñido con varios leucocitos, eritrocitos aislados y bacilos en número masivo, que se disponen a veces, siguiendo las líneas de la corriente. Las bacterias se acumulan de manera especial en la esquina superior izquierda e inferior derecha. Durante la observación en directo, se reconocen fácilmente las bacterias por su movilidad. - Pielonefritis crónica. Aumento de 312,5.

Fig. 74. Sedimento urinario no teñido con numerosos bacilos, leucocitos y eritrocitos. Los puntos oscuros se corresponden con leucocitos y eritrocitos cortados por otros planos ópticos. - Pielonefritis crónica. Aumento de 312,5.

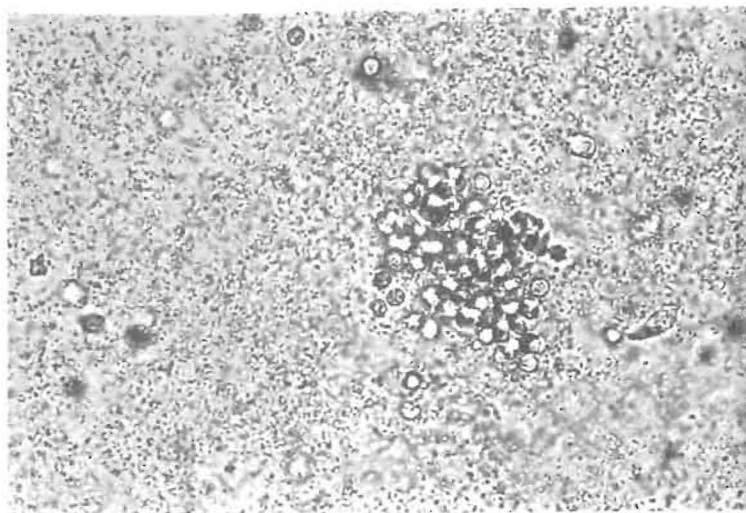


Fig. 75

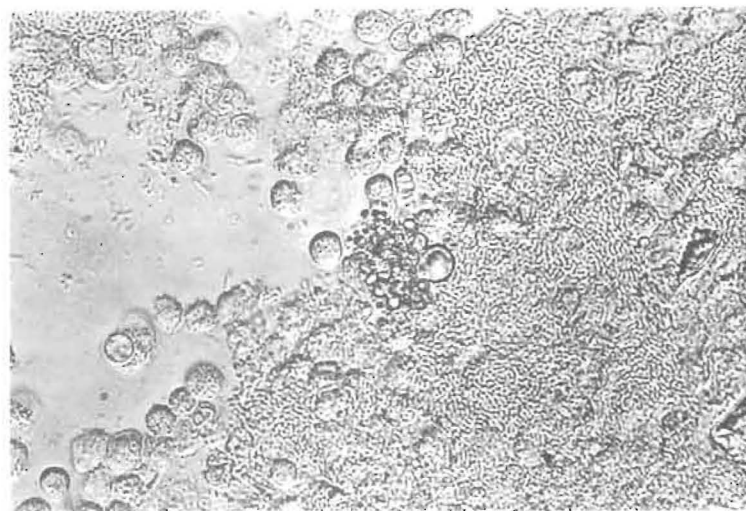


Fig. 76

Fig. 75. Sedimento urinario no teñido con numerosas bacterias de pequeño tamaño (cocos) que adoptan a veces la forma de círculos abiertos. En el centro de la imagen se aprecian como un aglomerado de leucocitos (en distintos planos). Las bacterias, de morfología redonda, se distinguen en la preparación original de los uratos amorfos y fosfatos, de aspecto parecido, por su movilidad. - Cistitis aguda. Aumento de 312,5.

Fig. 76. Sedimento no teñido con un número masivo de bacterias (bacilos pequeños), que se disponen con forma de césped, leucocitos y un aglomerado de gotas de grasa, de distinto tamaño, en el centro de la imagen con refringencia en forma de cruz de Malta con la luz polarizada (pág. 34). - Preparación correspondiente a una enferma con glomerulonefritis crónica, síndrome nefrótico e infección urinaria crónica. Aumento de 500.

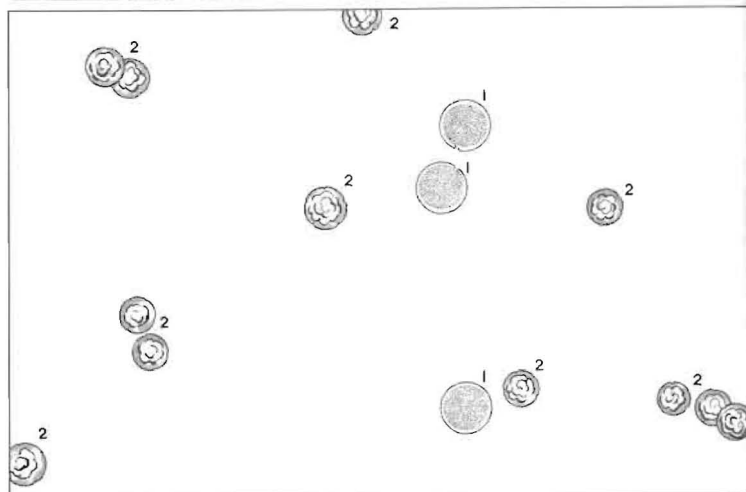
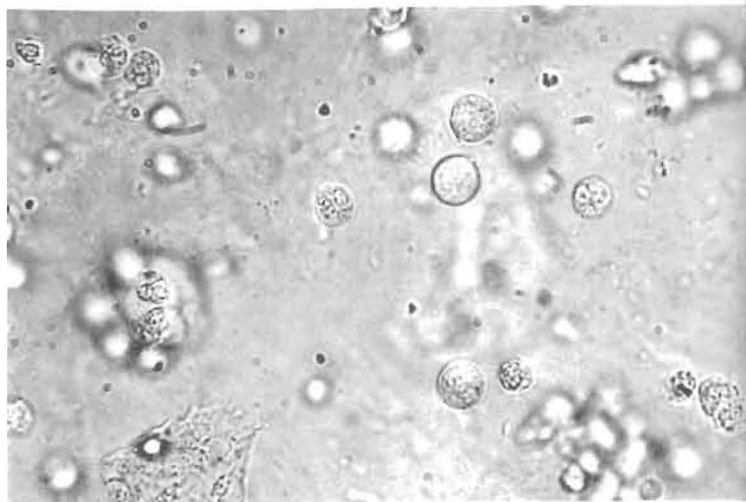


Fig. 77. Sedimento urinario no teñido con algunos leucocitos y tres tricomonas (v. esquema de la parte inferior). Las tricomonas son más grandes que los leucocitos y, por otra parte, contienen menos gránulos que éstos; en tercer lugar si se analizan detenidamente, se observa una pequeña interrupción en su contorno marginal, en el lugar donde se insertan los flagelos (que no se ven en la preparación). Los flagelos se pueden ver en la preparación nativa, modificando el plano de la imagen y se reconocen por su movilidad continua. - Sedimento de una enferma con vaginitis y cistitis por tricomonas. Aumento de 500.

1 Tricomonas

2 Leucocitos

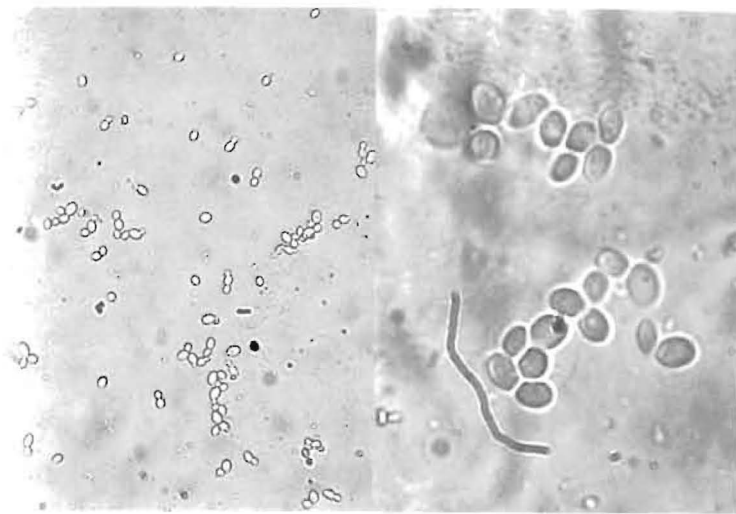


Fig. 78. Sedimento urinario no teñido.

a) Las formaciones ovaladas, de tamaño diferente y a menudo agrupadas, son hongos. Los hongos son más pequeños que los eritrocitos, y tienen un borde nítido y un contorno único. Generalmente, se diferencian bien de los eritrocitos por su forma y disposición. - Sedimento de una enferma en un estadio terminal de una leucemia linfática crónica. Aumento de 312,5.

b) Mismo sedimento de a), pero a mayor aumento (1.250). La forma ovalada y el tamaño variable se reconocen mejor en esta preparación. Los hongos se agrupan típicamente, en pequeñas formaciones.



Fig. 79

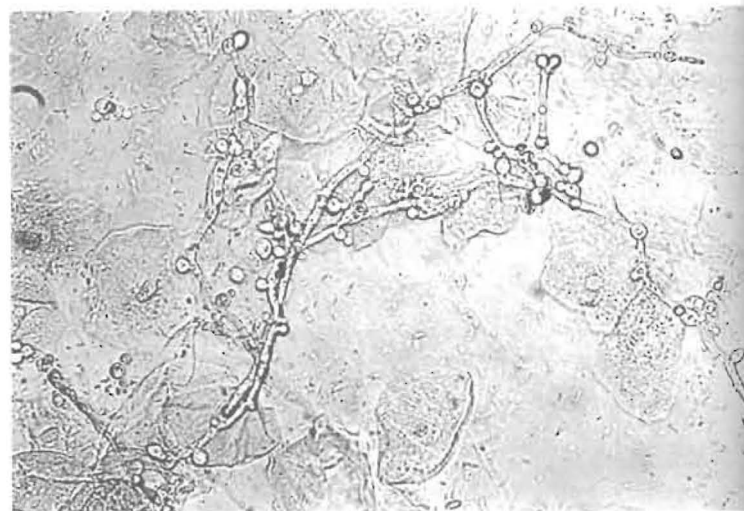


Fig. 80

Fig. 79. Sedimento de orina no teñido con filamentos de hongos (hifas), que destacan por su ramificación. Las "ramas" se disponen de manera irregular y emiten una prolongaciones ovaladas. Se observan también abundantes células de epitelio plano y una cantidad enorme de cocos, apenas visibles. Aumento de 125.

Fig. 80. Imagen a mayor aumento de la figura 79 en la que se observan claramente las hifas y las "germinaciones" ovaladas. Además, se reconocen muchas células del epitelio plano y bacterias. Aumento de 312,5.

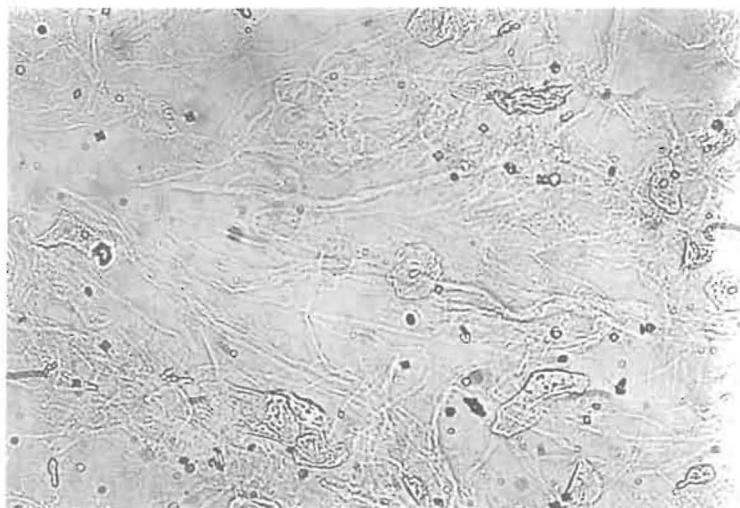


Fig. 81

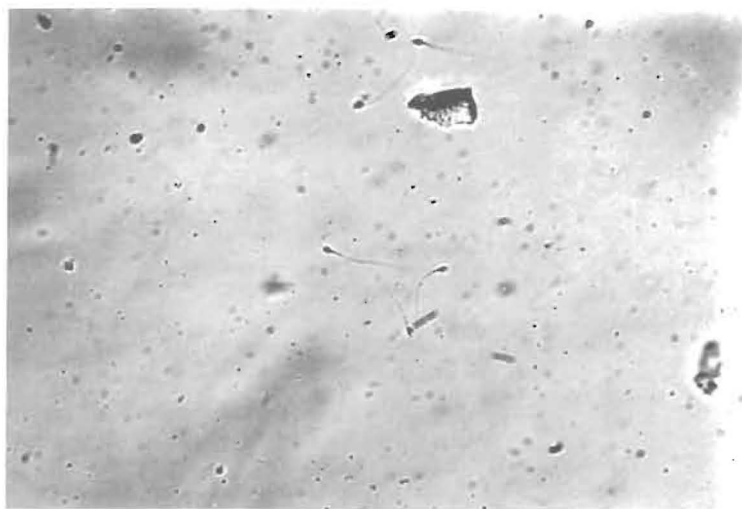


Fig. 82

Fig. 81. Sedimento de orina no teñido. Además de algunas células de epitelio plano se advierten **filamentos de moco** que se extienden sobre todo horizontalmente pero también formando ovillos en la imagen. - Entre ellos se advierten varios **cristales de oxalato** de pequeño tamaño, que apenas se reconocen con este aumento. Aumento de 125.

Fig. 82. Sedimento de orina no teñido con algunas células espermáticas (espermatozoos). En el centro de la imagen aparecen tres espermatozoos que configuran las esquinas de un triángulo con sus "cabezas"; se reconocen por su cola larga y delgada. En el borde superior de la imagen, aproximadamente en el centro, aparecen otros dos espermatozoos. Al lado de estos se observa una imagen triangular, con un brillo negruzco que se corresponde con una pequeña astilla vítrea del cubreobjetos. Aumento de 312,5.



Fig. 83

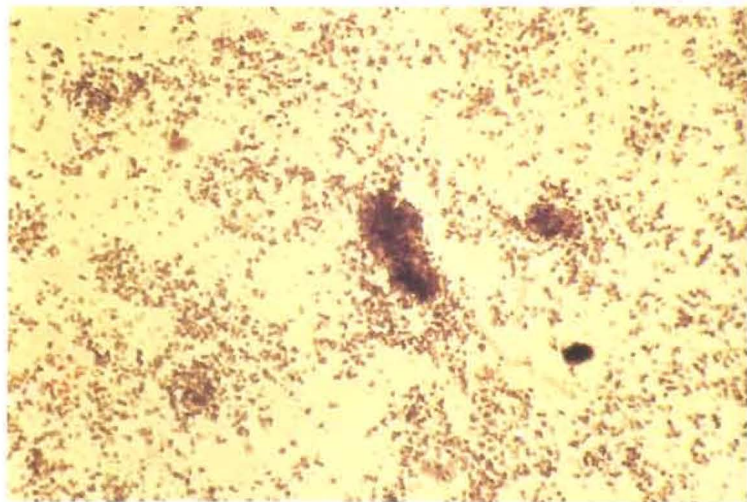


Fig. 84

Fig. 83. Preparación microscópica de un esperma con abundantes espermatozoos, para visualizar la forma característica de estas células. Aumento de 500.

Fig. 84. Sedimento de orina no teñido. Las numerosas imágenes con forma de grumo, que en parte se aglomeran y forma pseudocilindros, se corresponden con uratos amorfos. Su número es muy abundante y otorgan a la orina un aspecto de sedimento en "polvo de ladrillo". Su tinción amarillenta es más intensa que la de los fosfatos. Aumento de 125.



Fig. 85. Sedimento urinario no teñido con un pseudocilindro de uratos, depositados aparentemente sobre un filamento de moco grueso, que se reconoce por la extensión de su cola. Se advierten, además, algunas células de epitelio plano y cocos. Aumento de 312,5.

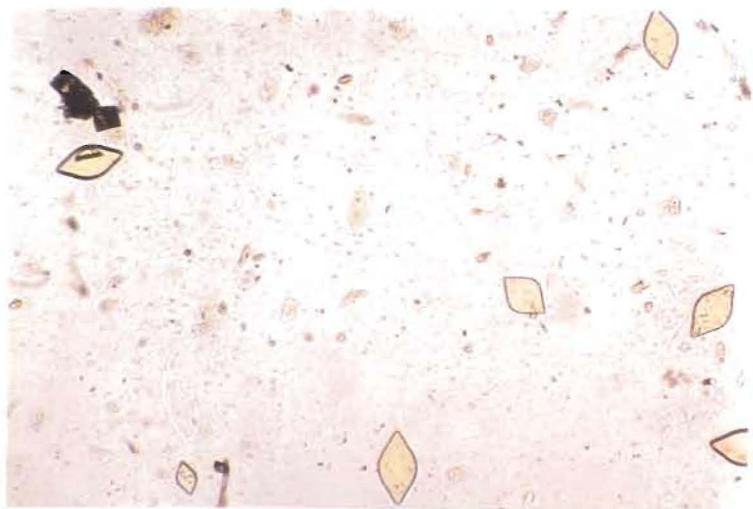


Fig. 86. Sedimento urinario no teñido con cristales de ácido úrico romboidales o en piedra de amolar. Aumento de 50



Fig. 87. Sedimento no teñido con tres cristales de ácido úrico con forma de "tonel". Los cristales aparecen algo borrosos, por el contorno tridimensional redondeado de los mismos. En la imagen se aprecian además fragmentos de cilindros granulosos, bacterias y detritus celulares. Aumento de 312,5.

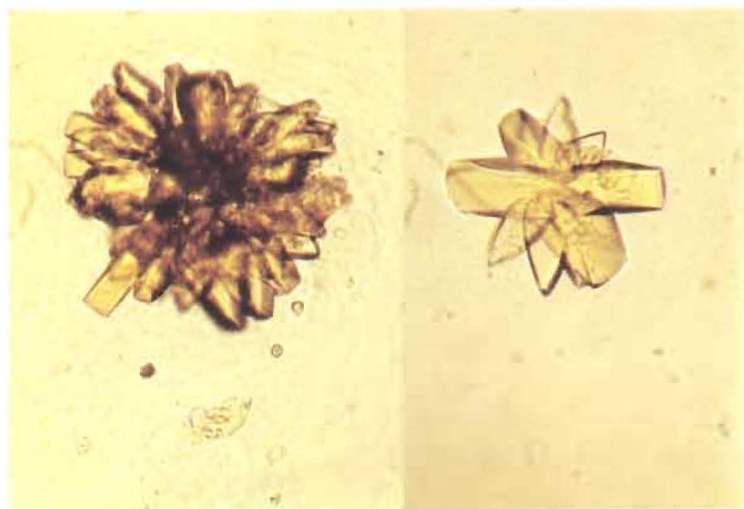


Fig. 88



Fig. 89

Fig. 88. Sedimento de orina no teñido con "drusas de ácido úrico".

a) Al examinar esta formación con más detenimiento, se aprecia la unión de los cristales con forma de piedra de amolar. Aumento de 312,5. b) Pequeña drusa formada por cristales de ácido úrico. Aumento de 312,5.

Fig. 89. Pseudocilindro formado por numerosos cristales de ácido úrico, densos y de color pardo. Se trata de una rareza. Aumento de 312,5.

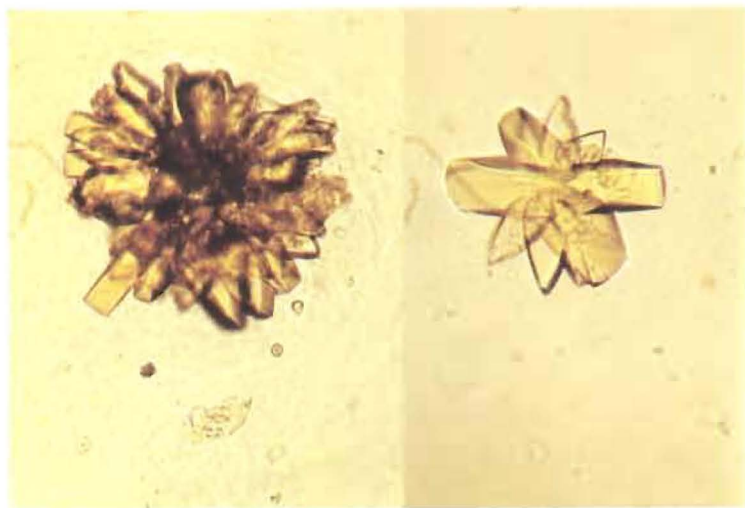


Fig. 88



Fig. 89

Fig. 88. Sedimento de orina no teñido con "drusas de ácido úrico".

a) Al examinar esta formación con más detenimiento, se aprecia la unión de los cristales con forma de piedra de amolar. Aumento de 312,5. b) Pequeña drusa formada por cristales de ácido úrico. Aumento de 312,5.

Fig. 89. Pseudocilindro formado por numerosos cristales de ácido úrico, densos y de color pardo. Se trata de una rareza. Aumento de 312,5.

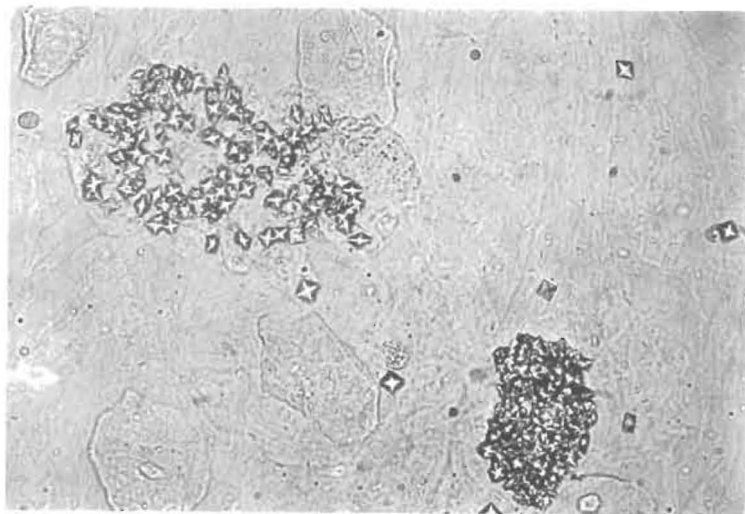


Fig. 90

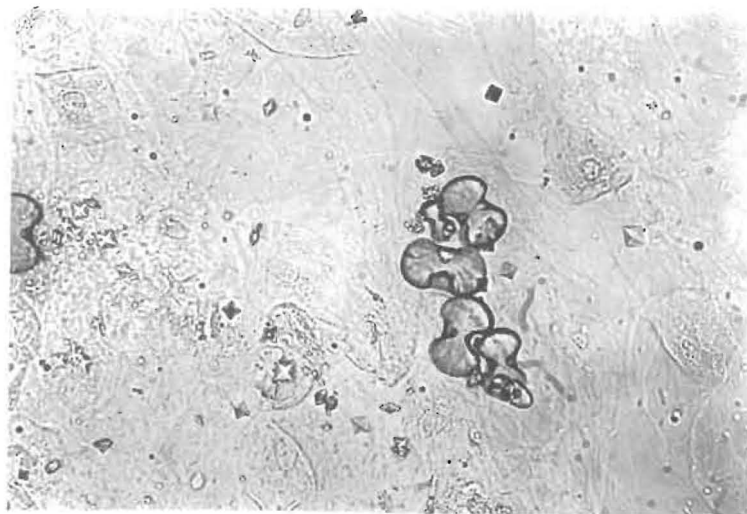


Fig. 91

Fig. 90. Sedimento de orina no teñido con numerosos cristales de oxalato con su forma característica de **sobre de carta**. No es raro que se agrupen y a veces adopten configuraciones cilíndricas, como en la parte inferior derecha de la imagen. - Además, aparecen células epiteliales planas, filamentos de moco y numerosas bacterias (cocos). Aumento de 312,5.

Fig. 91. Sedimento urinario teñido con una forma rara de cristales de oxalato (forma de **gavilla**) y algunas formas típicas en sobre de carta. También se ven células epiteliales planas, moco y bacterias con forma de coco. Aumento de 312,5.

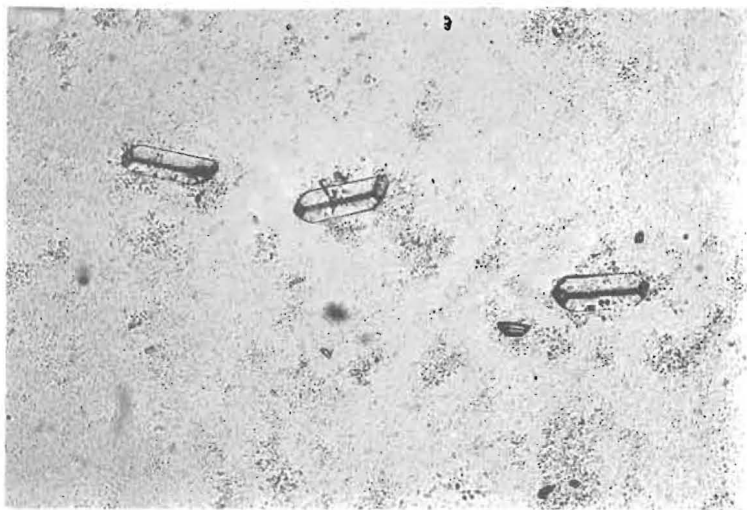


Fig. 92

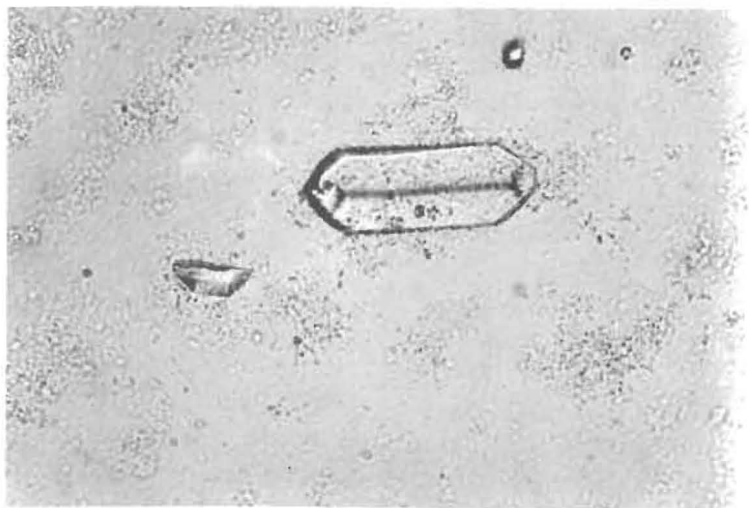


Fig. 93

Fig. 92. Sedimento de orina no teñido con cristales aislados de fosfato-amónico-magnésico (fosfato triple) con la forma típica de "ataúd" y bacterias en cantidad masiva. Estos cristales se observan fundamentalmente por la descomposición bacteriana de la orina. - Cistitis aguda por cateterismo permanente. Aumento 125.

Fig. 93. Imagen a mayor aumento de la figura 92. Se observa un cristal en ataúd grande y otro pequeño (fosfato amónico-magnésico), aparte de muchísimas bacterias. Aumento de 312,5.

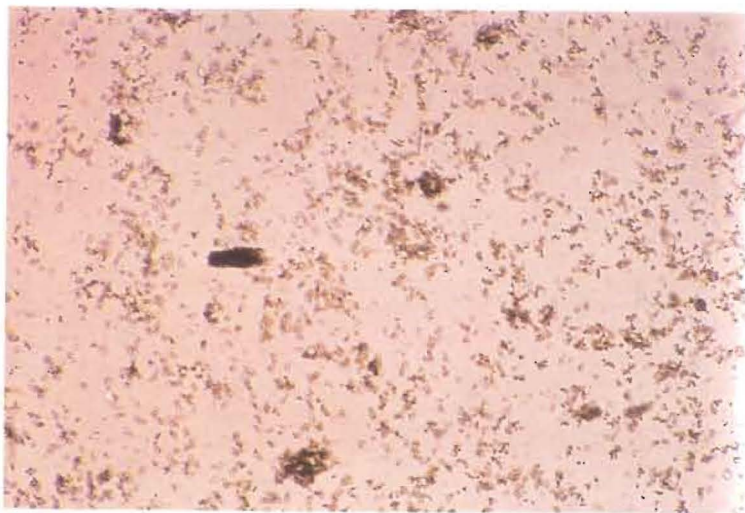


Fig. 94

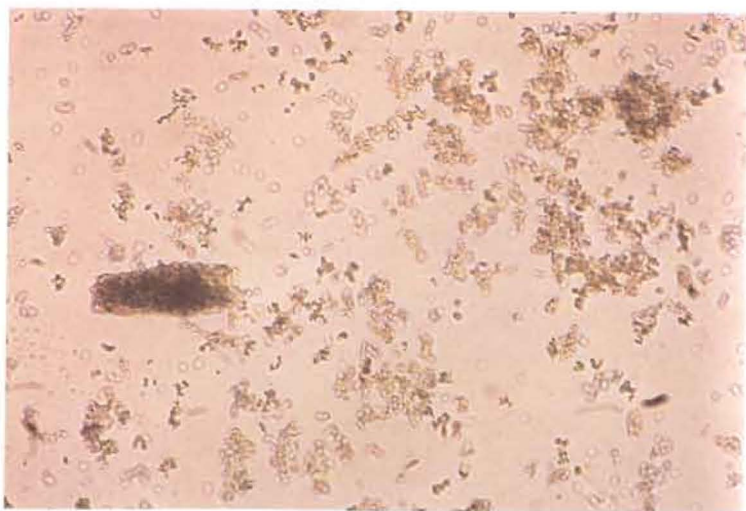


Fig. 95

Fig. 94. Sedimento de orina no teñido con **fosfatos amorfos** (que producen un fondo blanquecino en la orina, cuando se hallan en cantidades superiores a las normales). Abajo a la izquierda del centro de la imagen se observa un **pseudocilindro de fosfatos** (fosfato tricálcico y trimagnésico). Aumento de 125.

Fig. 95. Imagen a mayor aumento de la figura 94. Fosfatos amorfos y pseudocilindro de fosfatos. Aumento de 312,5.

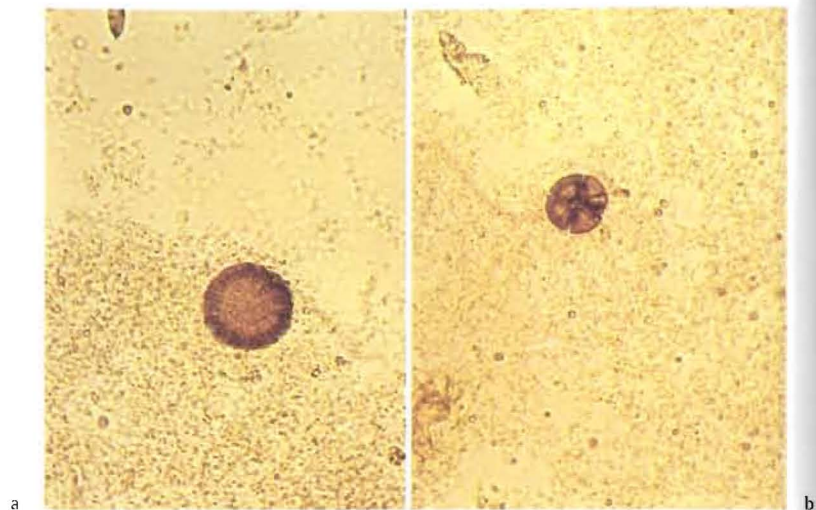


Fig. 96



Fig. 97

Fig. 96. Sedimento de orina no teñido con esferas de leucina.

a) La esfera de leucina se reconoce por su color pardo y sus estrias radiales y concéntricas. La leucina, al igual que la tirosina, sólo se observan en el precoma o coma hepáticos; además, en estos casos siempre debe descartarse la adición de alcohol absoluto a la orina (pág. 38 y s.). – Sedimento de una enferma en coma hepático por cirrosis (igual que en las figuras 96b, 97 y 98). Aumento de 312,5.

b) Esfera de leucina de aspecto algo diferente con muescas radiales visibles. Aumento de 3125.

Fig. 97. Sedimento de orina no teñido. No es raro que se observen esferas de leucina formando pequeños grupos. Aumento de 312,5.

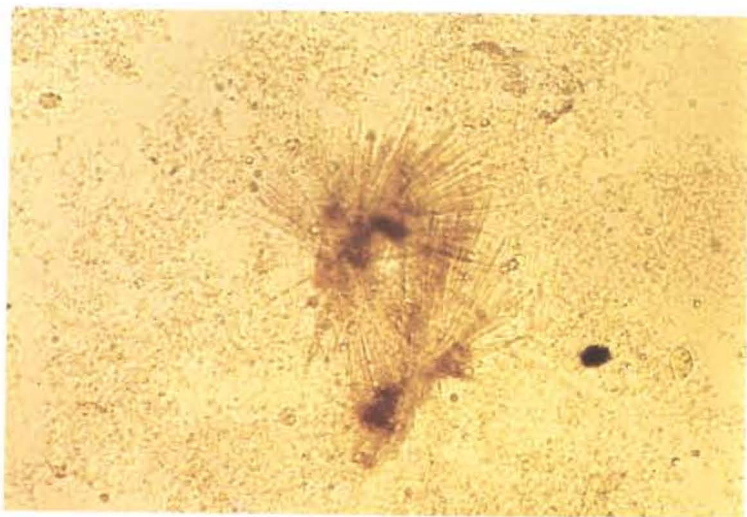


Fig. 98

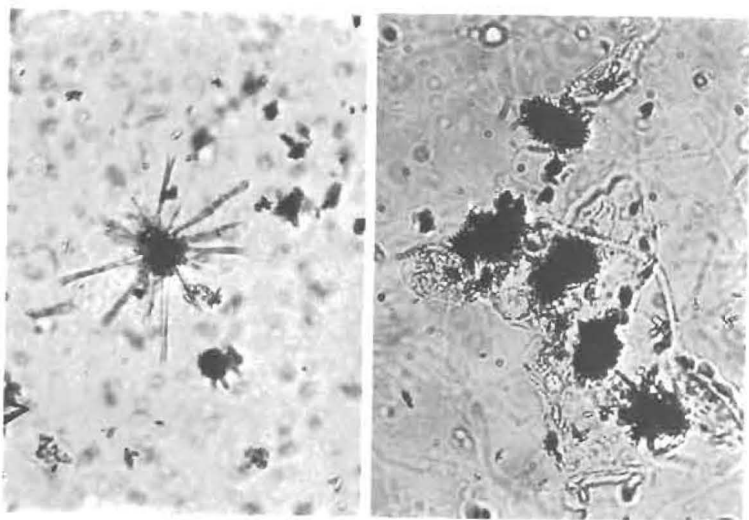


Fig. 99a y b

Fig. 98 Sedimento de orina no teñido con agujas finas de **tirosina**, formando un ramillete, que también aparecen en el precoma o coma hepáticos. - En la imagen se observan, además, precipitaciones de sustancias de compuestos orgánicos por el alcohol en forma de masas amorfas. Aumento de 312,5.

Fig. 99. Sedimento de orina no teñido.

a) Esfera con agujas en el centro de la imagen, de color negro-pardo en una enferma tratada con azulfidina. Aumento de 312,5.

b) Estructuras en forma de erizo de mar de color negro-pardo, que también se observan durante tratamiento con azulfidina. Aumento de 312,5.



Fig. 102

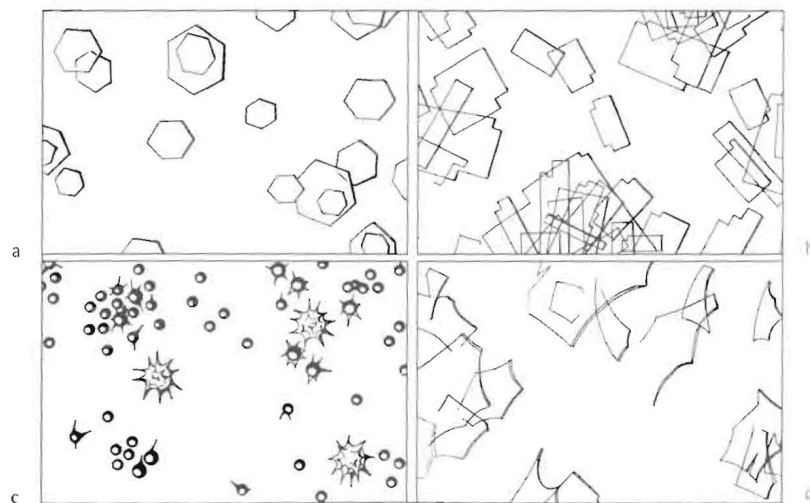


Fig. 103a-d

Fig. 102. Mismos cristales de la figura 101 (tratamiento con sulfaguanidina, Resulfon), vistos con luz polarizada. Aumento de 50.

Fig. 103. Formas de los cristales.

a) Cristales de cistina. Son características las placas hexagonales, incoloras, de diferente tamaño, que a veces se superponen.

b) Cristales de colesterol. Se trata de placas incoloras, rectangulares con esquinas hendidas de forma característica.

c) Cristales de urato diamónico. El hallazgo más característico son las pequeñas esferas de diferente diámetro que también pueden tener forma de "estramoio".

d) Cristales de fosfato dimagnésico. Son incoloros y aparecen como placas irregulares ("vidrio astillado").

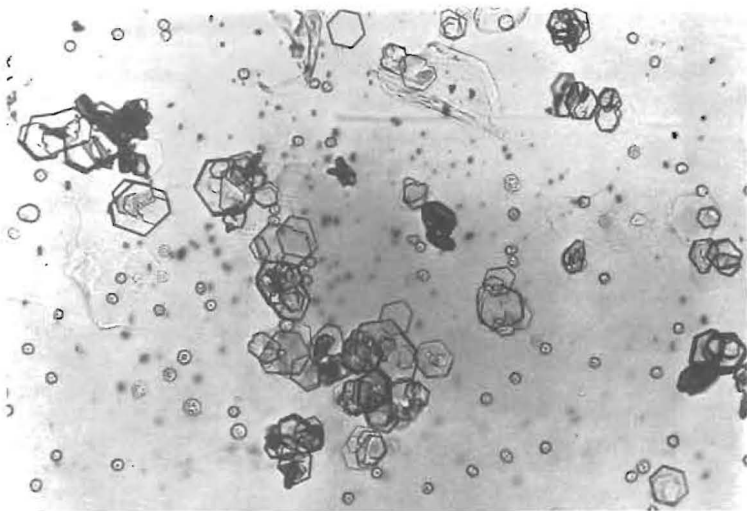


Fig. 104



Fig. 105

Fig. 104. Sedimento urinario no teñido de un paciente con cistinuria. Se observan numerosos cristales de cistina hexagonales, incoloros y de tamaño variable. Además, múltiples eritrocitos, leucocitos aislados y escasas células epiteliales planas. Aumento de 250 (imagen cedida por el Prof. Dr. P. Rathert, Klinik für Urologie, Krankenhaus Düren).

Fig. 105. Sedimento urinario no teñido. Se observan dos huevos de *Schistosoma haematobium* con un grosor de unos 150 μ m. El aguijón del extremo se reconoce claramente en el huevo del lado izquierdo. En el interior se aprecian los miracidios (larvas). En el fondo—algo borroso—aparecen grandes cantidades de eritrocitos y leucocitos parcialmente lisados. Aumento de 100. (Esta imagen y la siguiente han sido cedidas amablemente por el Prof. Dr. H. M. Seitz, Institut für Medizinische Parasitologie der Universität Bonn.)

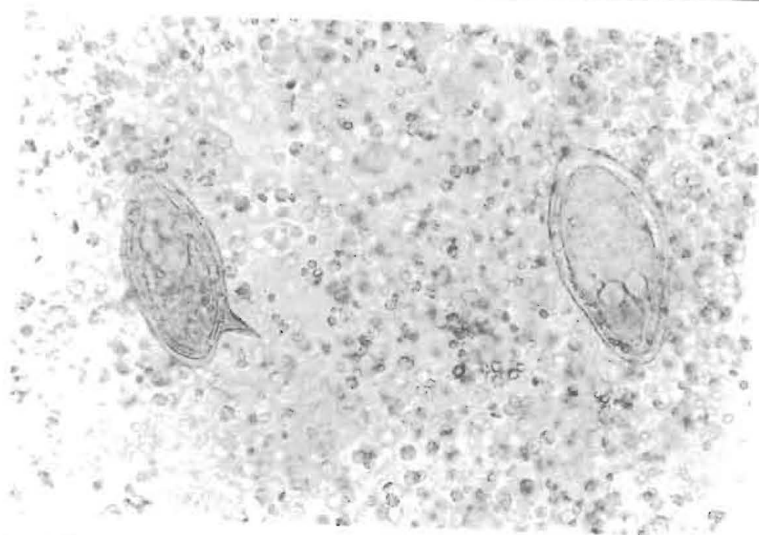


Fig. 106

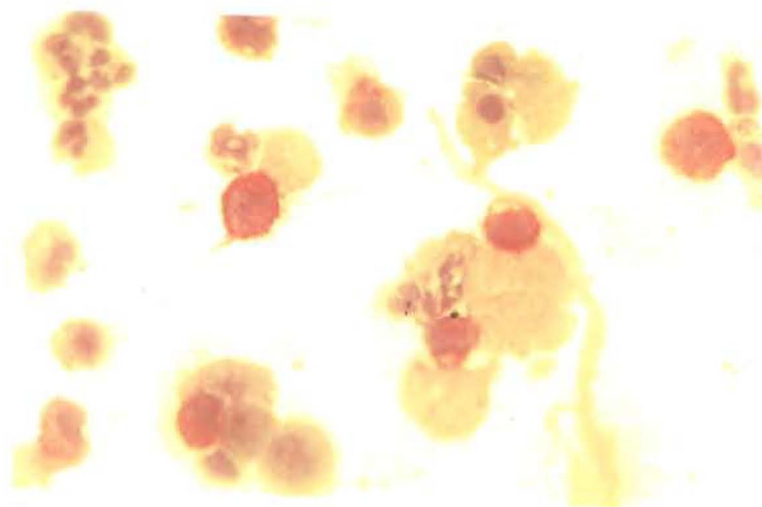


Fig. 107

Fig. 106. En esta imagen se muestra a la izquierda un huevo con aguijón lateral (*Schistosoma mansoni*) y a la derecha otro huevo con aguijón en el extremo (*Schistosoma haematobium*), así como numerosos leucocitos y eritrocitos. Se trata de una sobreinfección.

Fig. 107. Monocitos/macrófagos con receptores CD14 en el sedimento urinario de un paciente sometido a un trasplante renal. Tinción inmunocitológica. Aumento de 900. (Las imágenes 107 y 108 han sido cedidas por el Dr. M. Fiedler, Zentrum Innere Medizin der Georg-August-Universität Göttingen).

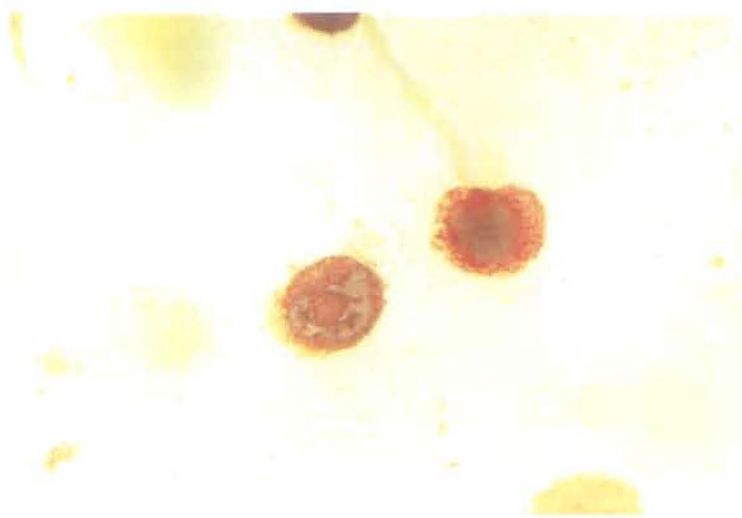


Fig. 108. Ampliación de la imagen mostrada en la fig. 107 (aumento de 1200 aprox.).

Referencias

- Addis, T.: The number of formed elements in the urinary sediment of normal individuals. *J. clin. Invest.* 2 (1926) 409
- Alfthan, O., K. Liewendahl, H. S. Ervast: Importance of temperature for the diagnosis of sulphonamide crystaluria in man. *Ann. clin. Res.* 1 (1969) 177-181
- Althof, S.: Das Harnsediment (1); *Intern. Prax.* 32 (1992), 89-102
- Althof, S.: Das Harnsediment (2); *Intern. Prax.* 32 (1992), 321-334.
- Althof, S.: Das Harnsediment (2); *Intern. Prax.* 32 (1992), 321-334.
- Colombo, J.-P., R. Richterich: Die einfache Urinuntersuchung. Huber, Bern 1977
- De Santo, N. G., F. Nuzzi et al.: Phase contrast microscopy of the urine sediment for the diagnosis of glomerular and nonglomerular bleeding-data in children and adults with normal creatinine clearance. *Nephron* 45(1987)35
- Endres, P., S. Althof: Ursachen einer Hämaturie bei Krankheiten einer internistisch-nephrologischen Abteilung. *Internist. Prax.* 16 (1976) 711-714
- Fairly, K. F., D. F. Birch: Hematuria: a simple method for identifying glomerular bleeding. *Kidney int.* 21 (1982) 105
- Fassett, R. G., B. A. Horgan, T. H. Mathew: Detection of glomerular bleeding by phase-contrast microscopy. *Lancet* 1982/1, 1432
- Fogazzi, G. B., P. Passerini, M. Paparella: Mikroskopische Harnuntersuchung. *Dtsch. Med. Wschr.* 116 (1991) 1677-81
- Froneich, A. von, J. Kaufmann, O. Müller-Plathe, D. Henze: Das Mikrosediment. Eine neue Methode der quantitativen Bestimmung zellulärer Harnbestandteile. *Urologe* A13 (1974) 24
- Gadeholt, H.: Quantitative estimation of urinary sediment, with special regard to sources of error. *Brit. med. J.* 1964/1, 1547-1549
- Györy, A. Z., C. Hadfield, C. S. Lauer: Value of urine microscopy in predicting histological changes in the kidney: double blind comparison. *Brit. med. J.* 288 (1984) 819
- Haber, M. H., L. E. Lindner, L. N. Ciofalo: Urinary casts after stress. *Lab. Med.* 10 (1979) 351
- Hallmann, L.: Klinische Chemie und Mikroskopie, 11. Aufl. Thieme, Stuttgart 1980
- Hallwachs, O.: Klinik und Nachweismethoden der Mikrohdmaturie. Fortschritte der Urologie und Nephrologie, Heft 21. Steinkopff, Darmstadt 1983
- Heidland, A., E. Schütz, R. Schäfer, E. Heidbreder: Hamdiagnostik – bewährte und moderne Untersuchungsverfahren. *Med Welt* 37 (1986) 578
- Heintz, R.: Nierenfibel, 2. Aufl. Thieme, Stuttgart 1968
- Held, E., B. Scherer: Überflüssige Diagnostik in der Nephrologie und Hypertonologie. *Internist* 27 (1986) 544
- Hoeflmayr, J.: Praxisbezogene Untersuchungsmethoden des Urins. Frühmorgen München 1983
- Höfler, D.: Nierenerkrankungen: Ausgewert von Harnbefunden. *Diagnostik* 10 (1977) 236-240
- Imhof, P. R.: Die Bedeutung der Zylinderausscheidung nach Diureti-

Índice Analítico

A

Abuso de analgésicos 16
Acantocitos 15, 19, 44
Ácido
 hipúrico 39
 úrico 36
Aglomerado
 de eritrocitos 29
 de leucocitos 111
Agrupaciones celulares 18, 24
Albuminuria ortostática 17, 26
Amiloidosis 14, 97
Anomalías de la vía urinaria 20
Anticoagulantes 17
Anticongelante 36
Anuria 28
Arteriolosclerosis 14
Arteriosclerosis 18, 24
Azul de metileno 11

B

Bacterias 31, 49, 55, 57, 61, 105, 111, 127
Bacteriuria asintomática 31
Bilirrubina 39

C

Cámaras de recuento 6
Candida albicans 33
Candidiasis 33

Carbonato cálcico 38

Célula/s

del epitelio 91
de Sternheimer-Malbin 9, 21, 51
epiteliales 23, 55, 93
espermáticas 117
granulosas 24
seminales 33
tumorales 24, 65
epitelial con cola 55

Cilindro/s 16, 17, 20, 25, 29, 66, 67

bacterianos 17, 30
céreos, 18, 25, 27, 77
de hemoglobina, 17, 30
 y mioglobina 30
de la insuficiencia renal, 25
 aguda, 15, 25, 28, 75, 80, 85

de Livato, 35, 120
de mioglobina, 17, 30, 76, 77

con grasas 93
con inclusiones lipídicas 12, 15, 18, 28, 93
epiteliales, 18, 28, 89
eritrocitarios 5, 17, 19, 21, 26, 29, 83, 97, 99
gigantes, 25, 99
granulosos 17, 25, 26, 73, 77, 83, 101
lipídicos 15

- hemáticos, 29
 - hialinos, 17, 25, 67, 77, 95
 - granulosos, 27, 68
 - leucocitarios, 9, 17, 22, 29, 103
 - mixtos (hialinos y granuloso-
sos), 27, 68, 73, 77, 84
 - pseudocilindros, 30, 119, 120, 123, 129
 - Cilindroide, 30, 107
 - Cistina 14, 15, 18, 38, 137
 - Cistinuria, 18, 38, 137
 - Cistitis, 14, 21, 37, 111, 127
 - eosinófila 22
 - Citomegalia, 17, 18, 24
 - Citostáticos, 17, 18, 24, 28, 36
 - Cola 23
 - Colesterol 38, 137
 - Coma
 - hepático 39, 131
 - o precoma hepático 18
 - Competiciones deportivas 20
 - Control de calidad 6
 - Cristales 34, 118, 119
 - de ácido úrico 120, 121, 123
 - de Malta 15, 24, 28, 94
 - Cruz de Malta 34
 - Cuerpos grasos ovales 24
- D**
- Daño renal tóxico 14
 - Diabetes mellitus 16, 24
 - Diuréticos 17, 26

- Doble tinción
 - con eosina y azul de metileno 11
 - simultánea de Quensel 12

E

- Embolia grasa 34
- Endocarditis 29
- Enferma tratada 133
- Enfermedades
 - de la próstata 19
 - glomerulares hereditarias 16, 17, 19
 - musculares 30
 - graves 17
 - víricas 18, 24, 28
- Eosina 81, 85, 87
- Eosinófilos 20, 22
- Eosinofilia 17
- Epitelio 22, 53, 55, 67, 73, 89, 99, 115, 117
 - plano 18, 22, 61, 93, 99
 - renal o tubular 18, 22
 - tubular 20, 57
- Equipo microscópico 3
- Eritrocitos 15, 42, 49, 59, 71, 97, 109
 - dismórficos 15, 18
- Esfuerzo/s físico/s 17, 20, 26
- Esquistosomiasis 18, 32
- Estenosis de la arteria renal 16
- Estudio cuantitativo 5
- Estramonio 15
- Etilenglicol 36

F

- Filamentos de moco 33, 107, 117
- Fístula arteriovenosa 16
- Flujo
 - urinario 19
 - vaginal 4
- Fosfato/s
 - amónico-magnésico 37, 127
 - alcalinotérreos amorfos 37
 - amorfos 129
 - dicálcico 37
 - dimagnésico 37, 137
- Fracaso renal agudo 28

G

- Glomerulonefritis 14, 29, 47, 59, 71, 77, 93, 97, 111
 - primarias 16, 19
 - secundarias 16, 19
- Glucoproteína de Tamm-Horsfall 25
- Gota/s 35
 - de grasa 11, 15, 33, 59, 93, 111
- Granos de almidón 34

H

- Hemáticos 29
- Hematuria (V. también Eritrocitos) 19
 - de causa extrarrenal 19
 - glomerular 16, 18

- no glomerular 16
 - postglomerular 18
- Hemoglobina 39, 30
- Hemoglobinuria 30, 39
- Hemólisis 17
- Hepatitis 18, 24
- Hongos 32, 113

I

- Ictericia sedimento 25, 76
- Infarto renal 16
- Infección/es
 - febriles 26, 35, 36
 - febril 17
 - urinaria 49, 55, 61, 111
- Insuficiencia
 - cardiaca 17, 26, 69
 - renal 25, 28, 73, 77, 99
 - aguda 18, 25, 76

L

- Lesión/es
 - causadas por la ciclosporina A 24
 - renal por aplastamiento 17
- Leucina 15, 18, 38, 131
- Leucocitaria
 - causas 17
- Leucocitos 6, 20, 42, 49, 63, 103, 109
- Leucocituria 17, 21, 31
- Linfocitos 17, 20, 22
- Lupus eritematoso 16, 29

M

Medicamentos 39

Métodos

cualitativos 5

cuantitativos 5

de tinción 9

Microhematuria 19, 20

Microscopio 3de contraste de fases 3, 6,
20, 24, 28, 30, 32, 57,
67

de polarización 3

óptico 3

Mieloma múltiple 17

Mioglobina 30, 76

Mioglobinuria 25

Monocitos 17, 20, 22

N

Naftidrofurilo 36

Necrosis

de la papila 67

papilar 16, 18, 24

tubular 28

Nefritisintersticial 14, 17, 20, 22,
30, 58 75

Nefrolitiasis 14, 19, 36

Nefropatía

diabética 18

poliquística autosómica do-
minante 16

por cisplatino 17, 22

Nefrosclerosis maligna 14

OObtención y preparación de las
muestras de orinacateterismo vesical estéril
4

micción espontánea 4

con la técnica del chorro
intermedio 4punción percutánea supra-
pública de la vejiga uri-
naria 4

Orina nativa 5

Oxalato 125

cálcico 36

Oxalosis primaria 36

P

Panarteritis nudosa 29

Pielitis 21

Pielonefritis 14, 17, 20, 21,
22, 27, 30, 49, 57, 58, 67,
89, 103

Piuria 21

Polvo de ladrillo 35, 119

Postglomerulares 42

Preparación 3

Prostatitis 14, 21, 22

Proteinuria 19, 20, 25, 26, 27

Q

Quiluria 34, 38

RRechazo del trasplante renal
17**Recuento**

de las células 6

de Addis 8

Riñón esponjoso medular 16

S

Sarampión 24

Schistosomahaematobium 15, 18, 32,
139

mansoni 32

Sedimento

concentrado 29

urinario 1, 5

Síndrome

de Alport 16, 19

de aplastamiento 76

nefrótico 14, 17, 24, 26, 28,
33, 93

Sistema de MD-Kova 6, 7

Sombras sanguíneas 15, 47

Sternheimer-Maibin 51

Sulfamidas 39, 135

Sulfato cálcico 37

T

Teñido 51

(Sternheimer-Maibin) 73,
81

Tinción

con azul de metileno de
Löffler 13con la solución de lugol
11con rojo-neutro y violeta de
metilo de Schugt 12

de Hansel 20

de Kaye 105

de la grasa con la solución
de Sudán 96

de Sudán III 11, 34, 59

de peroxidasa de Kaye 10

de Sternhelmer-Maibin 9

eosinofílica de Hansel 13

Tiras reactivas 2, 7

Tirosina 15, 38, 133

Trasplante 24

renal 14, 17, 20, 22, 141

Tratamiento 133

Traumatismos

de la vía urinaria 20

musculares 30

Tricomonas 14, 18, 31, 112

Trombosis de la vena renal 16

Tuberculosis 14, 16, 21, 22

Tumor/es 14, 18, 24

vesical 65

U

Urato/s 35, 119

diamónico 35, 137

Ureteritis 14, 21

Uroepitelio 23

Urotelio 18

V

Valoración diagnóstica 14

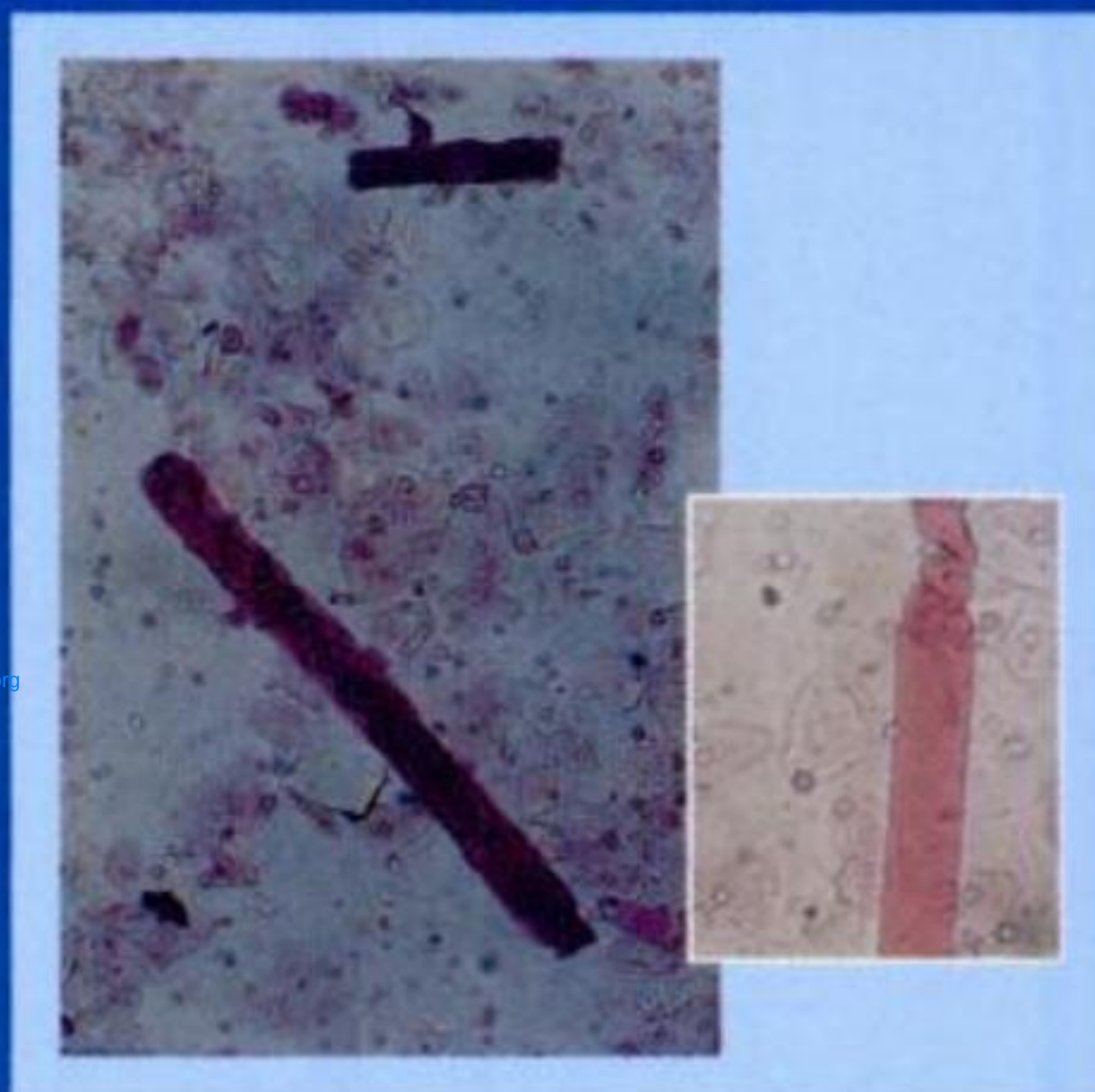
Vesical 24

X

Xantina 39

Xantomatosis 24

Althof • Kindler • Heintz



El Sedimento Urinario

*Atlas
Técnicas de estudio
Valoración*

6ª EDICION

El análisis médico del sedimento es una de las exploraciones menos costosas y más eficaces dentro del hospital y de la consulta:

El análisis microscópico de la orina ofrece datos precoces y muy valiosos para el reconocimiento y control evolutivo de las enfermedades del riñón y de la vía urinaria o incluso de las enfermedades extrarrenales.

Novedad: el profesor Kindler ha colaborado en la 6ª edición y ha revisado, sobre todo, los capítulos acerca de la citología y los leucocitos y la tabla de los componentes del sedimento; además ha agregado el capítulo sobre *Schistosoma haematobium*.

ISBN: 978-84-7903-812-0



9 788479 038120

EDITORIAL MEDICA
panamericana