

BREVES APUNTES SOBRE ANÁLISIS CLÍNICO
DE LOS ELEMENTOS ANORMALES DE LA ORINA



TESIS

PRESENTADA ANTE LA JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE MEDICINA Y FARMACIA

POR

INÉS HERNÁNDEZ R.

(HONDUREÑO)

Ex-interno del Hospital General en el primer Servicio de Clínica Quirúrgica (1904-1905), ex-interno del
primer Servicio de Clínica Médica (Clínica de la Facultad) 1906.

EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA

DE

MÉDICO Y CIRUJANO

NOVIEMBRE DE 1906.

GUATEMALA

América Central.

TIPOGRAFÍA SÁNCHEZ & DE GUISE
Octava Avenida Sur, número 24.—Calle del Carmen.

El plan que me he propuesto desarrollar en mi trabajo, es el siguiente:

- ELEMENTOS ANORMALES..... {
 - Orgánicos.
 - Organizados.
 - Parásitos.

- ELEMENTOS ORGÁNICOS..... {
 - Albúmina.
 - Mucina.
 - Pus.
 - Azúcar.
 - Acetona.
 - Bilis.
 - Urobilina.
 - Sangre.
 - Hemoglobina.
 - Indicán.
 - Grasas.
 - Leucina.
 - Tirosina.

- ELEMENTOS ORGANIZADOS..... {
 - Células epiteliales.
 - Cilindros.
 - Hematies.
 - Leucocitos.
 - Espermatozoides.

- PARÁSITOS..... {
 - Entozoarios.
 - Microbios.
 - Infusorios.
 - Hongos.

Describiré de preferencia los principales métodos de investigación de los diferentes elementos del cuadro anterior: diré algunas palabras sobre las principales enfermedades en que se encuentran; y los caracteres de la orina cuando por la presencia de una de dichas sustancias afecta caracteres especiales.

Ojalá que mis compañeros le dediquen mayor atención á este ramo de la clínica de tantísima importancia, continuando así la obra del doctor Federico Lehnhoff Wyld, quien tantos esfuerzos ha hecho en igual sentido en el Segundo Servicio de Medicina del Hospital General, en donde hemos practicado la mayor parte de las operaciones aquí descritas.

Para concluir, debo hacer presente mi gratitud á los señores profesor don René Guérin y doctor don F. Lehnhoff Wyld, quienes se han servido revisar este trabajo.

BREVES APUNTES

SOBRE

Análisis clínico de los elementos anormales de la orina

Elementos orgánicos.

Albúmina.—Mucina.—Pus.—Azúcar.—Acetona.—Bilis.—Urobilina.—Sangre.—Hemoglobina.—Indicán.—Grasas.—Leucina.—Tirosina.

ALBÚMINA. (SERINA.)—La albúmina puede encontrarse en la orina por gran número de causas, siendo las principales, las nefritis agudas.

La nefritis aguda es la afección renal en que se encuentra con mayor abundancia.

En las nefritis crónicas es menos abundante y menos constante, habiendo algunas veces períodos largos en que falta, no constituyendo un síntoma infalible de esta enfermedad, como se creía en tiempos pasados. Sin embargo, hay que distinguir si se trata de una nefritis crónica intersticial ó de una nefritis crónica epitelial, pues es más constante en éstas últimas.

Puede también encontrarse en la degeneración amiloidea de los riñones, en las afecciones cardíacas con éxtasis venoso general ó localizado á los riñones, en las anemias graves, las caquexias, los estados febriles, en el embarazo; y de una manera cíclica, puede encontrarse después de ejercicios fuertes, después de ciertas comidas y como consecuencia de su mezcla, con pus en la vejiga ó en cualquiera otra parte del aparato génito-urinario, con sémen al nivel de la uretra, así como después de una crisis convulsiva en la epilepsia y el tétanos.

La condición necesaria para que la albúmina aparezca en la orina, es la alteración permanente ó pasajera del epitelio renal, segun el profesor Sahli de Berna aunque para otros autores, puede en ocasiones encontrarse cuando los riñones están completamente sanos, llevando en este último caso el nombre de albuminuria fisiológica.

La orina albuminúrica no presenta caracteres tan especiales como con sólo verla se puede asegurar si lo es, pero es generalmente pálida, muy poco densa y más ó menos turbia.

La investigación de la albúmina en la orina se hace, 1º cualitativamente; 2º cuantitativamente.

Análisis cualitativo.

Para practicar éste poseemos reacciones al calor y reacciones al frío.

Antes de verificar cualquiera operación en una orina, debemos ante todo hacerla transparente por medio del papel filtro, haciéndola pasar á través de éste dos ó tres veces si es necesario, recurriendo á la magnesia en polvo sobre dicho papel en el caso de que la filtración simple en éste sea insuficiente.

Una segunda precaución para buscar la albúmina consiste en determinar la reacción de la orina. Esta sencilla operación, se practica por medio del papel de tornasol, que se transforma de azul en rojo cuando es ácida y de rojo en azul cuando la orina es alcalina. Para el caso presente es indispensable que sea ácida ó por lo menos neutra.

Reacciones al calor.

El simple calor puede demostrarnos si en una orina hay ó no albúmina; para esto nos servimos de un tubo de ensayo que llenamos hasta la mitad, lo sometemos en seguida á la acción de la llama poniéndolo oblicuamente y de manera que sólo se caliente la parte superior de la orina. Si esta es albuminosa, se ve formarse un precipitado que puede ser de albúmina, de fosfatos ó de carbonatos.

Para saber de cuál de estos se trata, hacemos correr á lo largo de las paredes del tubo unas gotas de ácido nítrico ó acético, con lo cual haremos desaparecer el precipitado, con efervescencia, si son carbonatos y sin ella si son fosfatos, persistiendo el precipitado ó centuándose si se trata de albúmina.

Si después de haber sometido la orina á la ebullición, no ha aparecido ningún precipitado, puede ser que esta sea muy poco ácida ó alcalina y en este caso, debemos agregarle algunas gotas de ácido acético diluido ó de ácido nítrico, sometiéndola después á una nueva ebullición.

Algunos autores recomiendan el siguiente método también muy seguro, que consiste en acidular la orina con ácido acético diluido, y agregarle $\frac{1}{2}$ de su volumen de solución saturada de cloruro de sodio. En frío aparece un precipitado de albúmina que puede ser también albumosa. Para distinguirlo, sometemos el líquido á la ebullición; si se trata de albumosa, el precipitado se disuelve con el calor, y si la albúmina persiste.

Operando en caliente, se puede emplear el siguiente método también muy bueno: se vierten en un tubo de ensayo 15 c. c. de orina y 15 ó 20 gotas de solución saturada de sulfato de magnesia, agitando después el tubo para hacer una mezcla completa. Se agregan en seguida 2 gotas de ácido tricloracético al tercio (1 para 3), calentando la parte superior del tubo, se ve aparecer un enturbiamiento, si existe albúmina.

Reacciones en frío.

La investigación de la albúmina en frío tiene la gran ventaja para el médico que puede hacerla aún lejos de la clínica y á la cabecera del enfermo llevando consigo el reactivo.

REACCIÓN DE HELLER.—Es la más empleada por ser más sensible que las otras y consiste: en poner en un tubo de ensayo, 1 c. c. de ácido nítrico é inclinando el tubo se hace deslizar gota á gota la orina á lo largo de sus paredes, hasta la concurrencia de un volumen igual ó doble al del ácido y en el lugar donde se reunen los dos líquidos aparece un anillo cuando hay albúmina en cantidad más ó menos grande, anillo que tiene un color blanco grisáceo. Cuando la albúmina existe en muy pequeña cantidad, hay que dejar reposar el líquido por algún tiempo para obtener el mismo resultado que anteriormente.

Existen algunas causas de error, y consisten en que el anillo puede estar constituido por uratos ó ácido úrico; hecho que se verifica principalmente cuando la orina está muy concentrada, y que puede evitarse diluyéndola con un poco de agua destilada antes de comenzar la operación ó si ésta ha sido hecha, calentando el tubo en la parte que corresponde al anillo (sin llegar á la ebullición) se ve desaparecer éste cuando se compone de ácido úrico ó uratos.

La simple vista puede en algunos casos distinguir los anillos, pues que el constituido por uratos es más ancho, de límites menos marcados y en el caso de que la orina contuviera uratos y albúmina, el anillo correspondiente á los primeros se superpondría al anillo de la segunda.

Si la orina que examinamos pertenece á una persona que toma balsámicos, éstos pueden también formar un anillo semejante al formado por la albúmina; pero que puede distinguirse en que el de aquéllos es perfectamente soluble en el alcohol, mientras que el de ésta no lo es. Además el anillo balsámico, se borra un poco por la acción del calor.

Alexander prefiere como disolvente del anillo el éter, porque según él, en ciertas ocasiones el alcohol puede disolver el anillo de albúmina. Emplea un exceso de éter.

Las albumosas y las núcleo-albúminas pueden también formar un anillo; pero, el de las primeras desaparece por la acción del calor y el de las segundas por un exceso de ácido.

REACCIÓN DE BÖDEKER (ferrocianuro de potasio y ácido acético.) —Esta es no menos buena y de práctica sencilla: consiste en tratar la orina puesta en una copa ó en un tubo de ensayo por unas gotas de ferrocianuro de potasio al décimo (1 por 10 de agua) y después por 5 gotas de ácido acético y se formarán copos, si la albúmina existe en gran cantidad; y un enturbiamiento si hay muy poca.

REACCIÓN DE TANRET.—Este reactivo se compone así:

Yoduro de potasio.....	3.32	gramos.
Sublimado corrosivo.....	1.35	„
Agua destilada	60.	c.c.
Acido acético	20.	c.c.

Muy recomendado por el doctor Fortuny Durán, quien dice ser bastante sensible hasta el grado de que algunos autores le reprochan esta propiedad.

Basta mezclarlo á la orina en pequeña cantidad para que precipite la albúmina si existe. Precipita también las peptonas y los alcaloides, pero aquéllos desaparecen por la acción del calor y éstos por la acción del alcohol. El Profesor Sahli aconseja servirse en la mayor parte de los casos, de las reacciones al calor que dan mejores resultados y no emplear las reacciones al frío, sino en los casos excepcionales, en que no podemos emplear las primeras.

Análisis cuantitativo de la albúmina.

Describiremos los métodos más prácticos y fáciles de aplicar en la clínica.

El más empleado ordinariamente por su sencillez es también el menos recomendable por su inexactitud, pues está probado que da cifras menos exactas que los demás métodos.

Está fundado en la medición del volumen de la albúmina y se practica por medio de un tubo graduado llamado albuminómetro de Esbach. Las divisiones son desiguales y comienzan abajo por $\frac{1}{2}$ y terminan arriba por 7; cada una de las dos primeras divisiones corresponden á $\frac{1}{2}$ gramo, y las comprendidas entre la división 1 hasta 7 corresponderá 1 gramo. Lleva además dos letras, una U, que indica hasta donde debe llenarse de orina, y una R, situada arriba, que indica hasta donde debe llenarse de reactivo.

El reactivo se compone así:

Acido pícrico.....	1	gramo.
Acido cítrico	2	„
Agua destilada	100	„

Se comienza por poner la orina en el tubo y sobre ella el reactivo; se cubre el tubo con un tapón de caucho y acto continuo, sin agitar, se lleva la extremidad donde se encuentra el tapón, alternativamente arriba y abajo para hacer una mezcla perfecta de los líquidos. Se deja el tubo en reposo durante 24 horas, al cabo de las cuales la albúmina se ha precipitado y permite leer en la escala el número de gramos contenido en un litro de orina.

Método de Roberts y Stolnikow.

En los casos en que no hay albuminómetro para medir la cantidad de albúmina, se puede recurrir al siguiente método. Se funda en el hecho demostrado por la experiencia, que al practicar la prueba de Heller por el ácido nítrico, el anillo formado entre el ácido y la orina se produce tanto más pronto, cuanto que la orina es más rica en albúmina. Así, cuando la orina contiene 0'033 por 1000 el anillo se produce en un tiempo que no pasa de 2 $\frac{1}{2}$ á 3 minutos. Si en una experiencia hecha con orina pura, el anillo se forma muy pronto, se hace una primera dilución de la orina agregándole por ejemplo diez veces su peso de agua; y, si con esta orina así diluída, el tiempo que tarda el anillo en aparecer es de 2 $\frac{1}{2}$ á 3 minutos, resulta entonces que, si con una orina diluida diez veces, el anillo se ha formado en el mismo tiempo en que se forma cuando tiene una riqueza en albúmina de 0'033 por 1000, la orina pura que analizamos, que es diez veces más concentrada, tendrá 0'33 de albúmina poco más ó menos por litro.

Si la orina diluida diez veces resulta todavía muy concentrada, puede diluirse en treinta veces su peso, y si esto no bastare se haría una nueva dilución de ciento cincuenta veces su peso, hasta que se encontrara la albúmina en dicha solución en la proporción de 0'033 por 1000.

La experiencia se hace en un tubo ó una copa en el fondo de la cual se pone el ácido nítrico, con una pipeta sin tocar las paredes, y después la orina sobre el ácido con otra pipeta cuya punta quede situada lo más cerca posible del nivel superior del ácido. Se mide con un reloj de segundos, el tiempo que ha tardado el anillo en formarse desde que se pusieron los dos líquidos en contacto.

Método de las pesadas.

Es el más exacto de los métodos conocidos y el que debiera preferirse en la mayor parte de los casos en que se dispone de tiempo, pues que su comparación con el de Esbach, ha demostrado su inmensa superioridad sobre este. Así siempre que querramos cifras, las más cercanas á las verdaderas, á él debemos dirigirnos.

Se practica del modo siguiente: la orina será filtrada y recogida para la operación, en una cápsula de porcelana; y su albúmina precipitada por medio del calor y del ácido acético diluido. El precipitado de albúmina así obtenido, será recogido sobre un papel filtro perfectamente seco, y cuyo peso determinaremos de antemano.

Dicho precipitado será lavado con agua destilada caliente para despojarlo de sus sales, y lavado después con alcohol á 90° grados. El filtro y el precipitado se secan con un papel secante y, llevados á una estufa donde serán sometidos á una temperatura de 100° grados.

Para pesar la albúmina, como es muy higroscópica, será colocada entre dos vidrios de reloj, de peso conocido, y del peso así obtenido, se restará el peso de dichos vidrios más el del filtro que obtuvimos al principio, y el exceso sobre estos pesos nos indicará el de la albúmina correspondiente á la cantidad de orina empleada.

Para obtener la cantidad de albúmina por litro, se multiplicará la cifra que nos indica la cantidad de orina empleada en la experiencia, por 100, si dicha cantidad era de 10 c. c.; por 50, si la cantidad era de 20 c. c. y así sucesivamente.

Si la orina contiene más de 0'20 á 0'30 de albúmina por $\frac{\text{‰}}$, y este dato puede suministrárnoslo el albuminómetro, será diluida hasta que su tenor en albúmina no pase de las cifras mencionadas.

Esta precaución de diluir la orina se hace con el objeto de que el coágulo constituido por la albúmina precipitada, no alcance grandes dimensiones, porque un exceso de volumen podría molestar en el curso de la operación.

Para cerciorarnos si la investigación de la cantidad de albúmina por el método que dejamos apuntado, ha sido bien hecha, es decir, si la albúmina contenida en la orina ha sido totalmente precipitada y por consiguiente pesada, la orina que pasó á través del filtro será sometida en un tubo de ensayo, á la acción del reactivo de Tanret, y cuya composición hemos dado anteriormente.

Si la orina bajo la acción de este reactivo, queda perfectamente limpia, la operación ha sido bien hecha. En el caso contrario, que se forme un enturbiamiento, puede éste estar constituido por albúmina, en cuyo caso, debemos comenzar de nuevo la operación.

Mucina.

La mucina existe normalmente en la orina y es un derivado de las materias albuminoideas.

A su presencia se debe la formación de nubecillas en las orinas límpidas después de la micción.

Cuando se coagula, arrastra consigo células epiteliales y corpúsculos de mucus.

En ciertas ocasiones aparece en gran cantidad, y esto se observa, principalmente en los estados febriles, debido á una hipersecreción de la mucosa de las vías génito-urinarias y á los catarros de las mismas vías.

Los líquidos que la contienen en gran cantidad, toman una consistencia viscosa. Es insoluble en el agua.

Por medio de los ácidos minerales, se precipita, pero el precipitado es soluble en un exceso de ácido.

El ácido acético también la precipita, pero el precipitado es insoluble en un exceso de este ácido. Es el reactivo empleado para demostrar su presencia.

En virtud de la propiedad que tiene el ácido acético de precipitar la mucina, todas las veces que con mucha exactitud se intenta buscar albúmina en una orina, debe comenzarse por precipitar aquella con dicho ácido. Diluyéndola en seguida con uno ó dos volúmenes de agua, se filtra después de un ligero reposo.

En este líquido así preparado, se procede á la investigación de la albúmina.

Pus.

La piuria ó presencia de pus en la orina, se observa en los casos de abscesos renales, en las pielitis, cistitis, uretritis, postratitis supuradas y en los casos en que se abre en las vías génito-urinarias un absceso de vecindad.

La orina con pus, es más ó menos turbia y deja depositar por el reposo una cantidad de sedimento más ó menos abundante, pero constante.

REACCIÓN DE DONNÉ.—La reacción que demuestra su presencia descubierta por Donné, se hace del modo siguiente: en una copa se deposita una cantidad de orina, se acidula con el ácido acético; después de algún tiempo de reposo se deposita un sedimento. Se decanta en seguida la orina, y el pus queda en el fondo de la copa sobre el cual se dejan caer algunas gotas de amoníaco ó de lejía de soda y agitando con una varilla de vidrio, se ve el pus transformarse en una masa hilante, gelatinosa, semejante á la clara de huevo.

Por el examen microscópico la presencia del pus puede ser diagnosticada, pues que se revela por la abundancia de leucocitos en la preparación. En las orinas fuertemente amoniacaes, es difícil reconocer éstos, porque la mayor parte pierden sus formas.

Los glóbulos de pus están constituídos por cuerpos opacos, poseyendo de uno á cuatro nucleos con protoplasma granuloso.

Azúcar.

El glicógeno fabricado en el hígado, es almacenado en dicho órgano, y después vertido en la sangre, según las necesidades del organismo, transformado previamente en glucosa bajo la influencia del fermento hepático.

La sangre por medio del fermento glicolítico, transforma la glucosa en grasa y ácido carbónico. Si por una causa cualquiera, el fermento glicolítico no existe en cantidad suficiente en la sangre, para destruir el exceso de azúcar; ó el hígado vierte dicha sustancia en exceso en la sangre, se producirá la hiperglicemia (exceso de glucosa en la sangre) y consecutivamente, la glicosuria (ó azúcar en la orina.)

La glicosuria, ha sido dividida en temporal ó pasajera y en permanente ó verdadera.

Entre las primeras, citaremos las consecutivas á afecciones digestivas y hepáticas, y las que suceden á la ingestión de grandes cantidades de azúcar.

Los desórdenes nerviosos las producen frecuentemente, tales como las fatigas intelectuales, emociones vivas, conmociones del eje nervioso, picadura del cuarto ventrículo, hemorragias cerebrales, esclerosis y las neurosis. La preñez y el parto, así como las enfermedades infecciosas y las intoxicaciones son sus causas frecuentes.

Pero estas glicosurias son transitorias y se encuentran solo por momentos.

En la verdadera ó permanente, su carácter principal es la continuidad de excreción de la glucosa; y si se acompaña de albuminuria, reviste mayor gravedad, pues es señal de lesiones renales concomitantes.

Además del azúcar de uva de que tratamos, se pueden encontrar en las orinas diabéticas otras especies de azúcar tales como la sacarina ó azúcar de caña (sacarosuria) levulosa (levulosuria), lactosa (lactosuria), inosita (inosuria). Estos azúcares reducen incompletamente el licor de Fehling, y dan por consecuencia, reacciones indecisas.

Cuando buscando azúcar en una orina, obtenemos con el licor cupro-potásico una diferencia grande entre la dosificación por el licor de Fehling y la del sacarímetro, esto nos permite sospechar que en la orina, están contenidos, los azúcares mencionados siempre que podamos excluir la presencia de albúmina.

Las orinas diabéticas tienen caracteres que las distinguen de las demás orinas patológicas; son muy abundantes, pudiendo alcanzar hasta 15 y 20 litros en el día, aunque por término medio son de 3 á 4. Son pálidas, casi incoloras, tienen una densidad mayor que las normales y alcanzan hasta 1'040 á 1'050. En general es superior á 1'025. La cantidad de azúcar es de 1 á 2 % pudiendo llegar á veces hasta 5 ó 10 %.

Su reacción es ácida y su gusto ligeramente azucarado. Dos son sus caracteres salientes: 1º La reducción del licor de Fehling y 2º La desviación á la derecha del plano de la luz polarizada.

El reactivo más empleado para caracterizar la presencia del azúcar en la orina, así como para determinar su cantidad, es el licor de Fehling, cuyo modo de preparación es el siguiente:

1º SOLUCIÓN CÚPRICA.—En una cápsula de porcelana, de un litro de capacidad, se ponen 35 gramos de sulfato de cobre cristalizado y químicamente puro; 500 gramos de agua destilada y 10 c. c. de ácido sulfúrico. Esto se lleva al fuego y se agita hasta obtener una disolución completa.

Después de su enfriamiento, se coloca la solución y los residuos de la cápsula, en un matraz de un litro de capacidad. Complétese el litro de líquido con agua destilada.

2º SOLUCIÓN TÁRTRICA Ó ALCALINA.— Disolver al calor como se hizo en la anterior, 150 gramos de sal de Seignette cristalizada y pura en 500 gramos de agua.

Después de la disolución y enfriamiento, se agregan 300 c.c. de lejía de soda á 36º Beaumé no carbonatada. Se completa en seguida un litro con agua destilada, y se deposita en un matraz de un litro de capacidad.

Como para la albúmina, la investigación del azúcar se hace cualitativamente y cuantitativamente.

Análisis cualitativo.

La solución que nos sirve para la investigación cualitativa, es una mezcla de 5 c.c. de una y otra solución de las que hemos dejado apuntadas.

De la mezcla anterior se toman 5 c.c. en un tubo de ensayo que se hacen hervir y se les agrega después orina, haciéndola deslizar á lo largo de las paredes del tubo; y en el lugar donde se reúnen ambos líquidos se produce un anillo verde primero, después rojo-amarillento y por último rojo ladrillo.

Poco á poco todo el líquido azul será invadido y desaparecerá, siendo reemplazado por un precipitado rojo-ladrillo de óxido de cobre.

La reacción no es siempre tan clara y, en muchas ocasiones, aparece una masa pulverulenta ocrosa y no rojo-ladrillo. Esto se observa en orinas muy pobres en azúcar y que contienen albúmina, en las orinas ricas en ácido úrico y uratos, en las de los enfermos que toman cloral y otros medicamentos.

Defecando la orina por el sub-acetato de plomo, se evitan muchas de estas reacciones engañosas; para esto se vierten en una cápsula 100 c.c. de orina y 10 c.c. de sub-acetato de plomo concentrado, se mezclan y se dejan reposar durante un cuarto de hora; después se filtra quedando así listo para tratarlo por el licor de Fehling.

Si contiene mucha albúmina se precipita ésta por la ebullición y se recoge en un filtro.

REACCIÓN DE BOTTLER.— Esta reacción es bastante sensible; para practicarla nos servimos de una solución de carbonato de soda al 1 para 3 de agua, con la cual alcalinizamos la orina y de sub-nitrato de bismuto en polvo.

En un tubo de ensayo ponemos una cantidad de orina que alcalinizamos con un exceso de solución de carbonato de soda; á esta mezcla agregamos una pequeña cantidad de sub-nitrato de bismuto, agitándola y llevándola en seguida á la lámpara donde se hace hervir durante algunos minutos.

Si la orina contiene azúcar, se ve aparecer un precipitado negro ó mas ó menos obscuro de óxido de bismuto.

Si no existe azúcar, el tinte será blanco ó gris.

REACCIÓN DE NYLANDER.— Es una modificación de la anterior y se practica con el reactivo siguiente:

Sal de Seignette.....	4	gramos.
Sub-nitrato de bismuto.....	2	„
Lejía de soda al 10%.....	100	„

Para verificarla se pone orina en un tubo de ensayo y se le mezcla el reactivo en la proporción de 1 para 10 de orina. Se hace hervir dos ó tres minutos y se ve el líquido ennegrecerse primero, y después formarse un precipitado negro de óxido de bismuto. La reacción es concluyente en el caso en que se verifique lo anterior en el momento de la ebullición.

FERMENTACIÓN.— Por la fermentación puede también comprobarse la presencia de azúcar en la orina.

Para esto nos servimos de un tubo de vidrio de unos 30 centímetros de largo, en el cual se vierten 20 c.c. de mercurio y se acaba de llenar con orina á la cual se agrega un pedacito de levadura de cerveza. Se invierte el tubo, poniéndole el pulgar en la abertura y se coloca éste verticalmente en un vaso que contiene también mercurio y en el cual se fija.

La temperatura de 25 á 30 grados es la más propia para que la fermentación tenga lugar. Bajo la influencia de ésta hay un desprendimiento de ácido carbónico en la parte superior de la probeta, desprendimiento que se reconoce en el descenso de la columna líquida en el tubo.

Cuando todo desprendimiento de gases ha cesado, el cual se conoce en que no hay producción de burbujas, se hace penetrar en el tubo, por medio de una pipeta curva, un poco de potasa cáustica que absorbe el ácido carbónico formado, y entonces se eleva de nuevo la columna líquida. Si no ha habido desprendimiento de gas, ó si el gas desprendido no es ácido carbónico, no será absorbido por la potasa y no habrá modificaciones en el nivel de la columna líquida.

Análisis cuantitativo.

El procedimiento más en uso para esta investigación es el practicado con el auxilio del licor de Fehling, siéndole superiores por su exactitud los que se practican con el auxilio del sacarímetro y por la fermentación; pero éste último necesita mucho tiempo y el otro necesita un instrumento costoso.

PROCEDIMIENTO DE FEHLING.— Describiremos el procedimiento de Fehling, tal como lo practica el Profesor Brandeis. La preparación del licor que hemos descrito anteriormente pertenece al mismo autor.

Comenzaremos por determinar el título del licor y para eso, hacemos una solución de azúcar cande, en la proporción de 0'95 para 200 c.c. de agua destilada y 2 c.c. de ácido clorhídrico puro, en la que corresponden 0'005 de azúcar por cada centímetro cúbico de solución.

Por medio de dos pipetas se miden 10 c.c. de la solución cúprica y 10 c.c. de la solución tártrica alcalina, que se vierten en un recipiente de vidrio de fondo plano, tal como un frasco de Erlenmeyer y se agrega un volumen igual de agua destilada (20 c.c.) llevándolo después sobre un quemador para hacerlo hervir.

El líquido mantenido á la ebullición, se deja caer la solución azucarada de 5 en 5 gotas á la vez, con una bureta graduada, procurando que caiga directamente sobre el líquido hirviente y no sobre las paredes del recipiente. Después de cada adición de licor azucarado, se ve producirse una decoloración con formación de óxido cuproso, en la solución de Fehling.

Cuando la decoloración está bastante avanzada, se disminuye el número de gotas de solución azucarada agregada cada vez. Se cesa de verter esta última cuando el líquido azul ha quedado completamente incoloro.

Si el tinte azul no desapareciere enteramente, esto nos indicaría que habría que agregar más solución azucarada; y si el tinte azul fuere reemplazado por amarillo, esto nos revelaría un exceso de solución azucarada y tendríamos que comenzar la operación.

Se lee sobre la bureta el número de centímetros cúbicos de solución azucarada empleada; y supongamos que se hubieran necesitado 9'8 y como cada centímetro cúbico de la solución azucarada corresponde á 0'005 de glucosa; se deduce, que los 20 c.c. de licor de Fehling han sido reducidos, por $0'005 \times 9'8 \text{ c.c.} = 0'049$.

Aplicando el procedimiento á la orina defecada por sub-acetato de plomo y filtrada, será puesta en una bureta graduada, y se dejará caer gota á gota sobre el licor de Fehling hirviente, como se hizo anteriormente. El número de centímetros cúbicos empleados, indicará, con un licor cuyo título es de 0'049 como en la precedente, que la cantidad de orina vertida para reducir 20 c.c. de licor de Fehling, contiene 0'049 miligramos de glucosa.

Suponiendo que se hubieran empleado 12 c.c. de orina, resulta que

12 c. c. de orina contienen 0'049 miligramos de glucosa.

1 c. c. ,, ,, contiene $\frac{0'049}{12}$ de glucosa.

1000 c. c. contendrán $\frac{0'049}{12} \times 1.000 = 4'8$ c. c. de glucosa.

PROCEDIMIENTO DE LA FERMENTACIÓN.—Este método está fundado en la propiedad que posee el azúcar, de desdoblarse en alcohol y ácido carbónico, bajo la influencia de la levadura de cerveza.

Existen dos procedimientos, el 1º fundado en la diferencia de densidades, es el único empleado; y el 2º en la diferencia de volúmenes es de más difícil práctica y no ha entrado en el uso.

Describiremos el primero solamente.

Nos serviremos para ello de una probeta suficientemente grande, para poner por lo menos 100 c.c. de orina, pues que poniendo una cantidad menor, el areómetro llegará á tocar el fondo, y no permitiría apreciar la densidad exacta. Se determina la densidad de la orina y se le agrega un pedazo de levadura de cerveza, como del tamaño de una avellana, dice el Profesor Sahli. Se agita en seguida para hacer una mezcla y se lleva la probeta perfectamente cubierta á la estufa, y se fija una temperatura de 25 á 30 grados, que es la más propia para la fermentación.

Después de algunas horas (este tiempo varía), la fermentación ha terminado, lo cual se conoce, en que el líquido se pone claro, la levadura se va al fondo, y en que no se forman más burbujas en la parte superior del líquido. Se vuelve á tomar la densidad cuando el líquido tenga su primera temperatura, y la diferencia que hemos encontrado entre las dos densidades, se multiplicará por 0'230, cifra que ha sido obtenida empíricamente y que corresponde en azúcar á un grado de densidad.

Se procurarán para apreciar las densidades areómetros de escala fraccionada, pues que con uno de una sola escala, las cifras resultarían muy juntas y de difícil lectura, principalmente si el líquido está obscuro.

Acetona.

La acetona es considerada como un elemento normal de la orina, pero en la cual existe en pequeñísima cantidad. Bajo ciertas influencias, aumenta de una manera notable. Esto se observa principalmente en los estados febriles, en el cáncer, en la dieta absoluta, en ciertos trastornos de la digestión, pero sobre todo, en la diabetes sacarina y particularmente, en los casos graves de coma diabético.

El olor de la orina que contiene mucha acetona, se ha comparado al del cloroformo ó al del mosto en fermentación.

La presencia de una gran cantidad de acetona, en la orina de los diabéticos, es considerada como un signo de gravedad. Sin embargo, es esta una regla sujeta á muchas excepciones.

Las reacciones que demuestran la presencia de la acetona pueden hacerse en la orina ó en un producto de destilación de ella. El Profesor Sahli, recomienda el aparato siguiente como muy propio para la destilación: se sirve de un matraz, del cuello del cual, se desprende un tubo delgado inclinado hacia abajo. En este recipiente pone 50 c. c. de orina á los que agrega una pequeña cantidad de

ácido fosfórico, para evitar la formación de espuma. Para recibir el producto de la destilación, se adapta un tubo de ensayo, al tubo inclinado del matraz.

El aparato puede ser calentado al baño de maría ó á la llama. Veamos las reacciones más empleadas para demostrar su presencia.

REACCIÓN DE GUNNING.—Esta reacción puede hacerse sobre la orina ó sobre el producto de su destilación.

Para esto se agrega á la orina una pequeña cantidad de licor de Lugol (yodo-yodurado,) y otra de amoniaco hasta la producción de un precipitado negro de yoduro de nitrógeno. Por el reposo, este precipitado negro, es reemplazado por uno amarillo constituido por yodoformo, que se reconoce en el olor, ó por la forma de sus cristales que al microscopio se presentan en forma de exaedros ó de estrellas. Algunas veces es necesario prolongar el reposo, porque la acetona existe en muy pequeña cantidad y los cristales, tardan mucho para formarse. Tiene esta reacción la ventaja sobre la de Lieben, el que por su medio, sólo la acetona puede llegar á producir yodoformo.

REACCIÓN DE LIEBEN.—Puede hacerse sobre la orina en las mismas condiciones que la anterior.

Se reemplaza en esta reacción el amoniaco que empleamos en la precedente por la lejía de potasa haciéndose uso del licor de Lugol; ambas sustancias se hacen actuar sobre la orina, formándose un precipitado de yodoformo. Es más sensible que la de Gunning, pero con el alcohol ó la aldehida que pudiera haber en la orina, se forma yodoformo aun cuando no haya acetona.

REACCIÓN DE CHAUTARD.—Se usa el producto de destilación de la orina. A una solución de fuchsina de 0'15 para 250 gramos de agua que se decolora con una corriente de ácido sulfuroso, se mezcla en un tubo de ensayo, una parte igual de orina destilada. La coloración roja de la fuchsina reaparece bajo la influencia de la acetona.

Bilis.

La bilis no existe en la orina normalmente, es necesario que haya una causa que impida la salida de dicho líquido, ó una producción exagerada (hipercolia) para que, pasando así previamente á la sangre, pueda eliminarse por la orina.

El color de la orina con bilis varía del amarillo al amarillo rojizo, amarillo oscuro, al castaño y al verdoso.

Mancha la ropa blanca, el papel filtro y los sedimentos contenidos en la orina. Estas manchas, así como la producción de espuma amarilla, después de agitar una cantidad de orina en una probeta, puede hacernos sospechar la presencia de la bilis.

Por medio de los reactivos, podemos demostrar la presencia de los pigmentos y de los ácidos biliares.

REACCIÓN DE GMELIN.—Esta reacción sirve para demostrar la presencia de los pigmentos de la bilis y para ello hacemos uso del ácido nítrico nitroso (reactivo de Gmelin), que se obtiene dejando expuesto al sol el ácido nítrico puro, ó hirviéndolo con virutas de madera. Podemos servirnos ya sea de un tubo de ensayo, ya de una copa, en la cual ponemos unos 3 ó 4 gramos de ácido nítrico, haciendo deslizar en seguida á lo largo de las paredes de la copa, la orina. En el lugar donde se reúnen los dos líquidos aparecen de abajo á arriba una serie de anillos en el orden siguiente: verde, azul, violeta, rojo y amarillo, siendo sólo el primero característico de la presencia de los pigmentos biliares.

REACCIÓN DE ROSENBACH.—Este autor ha modificado la reacción de Gmelin del modo siguiente: acidula orina con ácido clorhídrico, con el objeto de poner en libertad los pigmentos biliares que se encuentran en la bilis ejerciendo el papel de ácidos, y por consiguiente combinados con los álcalis. Filtrando la orina, los pigmentos quedan en el filtro; haciendo pasar entonces ácido nítrico nitroso, al través del mismo papel, se forman al rededor de la mancha amarilla de la bilis los anillos que se formaron con la experiencia de Gmelin.

Cuando ninguna de estas dos reacciones da buen resultado, se hace la siguiente: se llena casi completamente un tubo de ensayo con orina, agregando en seguida 2 c. c. de cloroformo, y unas 3 gotas poco más ó menos de ácido clorhídrico; este ácido se agrega con el objeto de permitir la disolución de los pigmentos en el cloroformo. Se obtura el tubo con el pulgar y se invierte varias veces, dejándolo después en reposo; el cloroformo toma una coloración amarilla debida á los pigmentos. Para separarlo, invertimos de nuevo el tubo para que la solución clorofórmica venga á ponerse en contacto con el pulgar, y separando un poco éste se recibe el cloroformo en otro tubo; agregando en este nuevo una cantidad de agua igual á la de cloroformo y unas gotas de lejía de soda, esta última con el objeto de facilitar la disolución de los pigmentos en el agua. Se agita este líquido y se practica con él la reacción de Gmelin.

Esta operación impide confundir el anillo verde de los pigmentos con un anillo verde negruzco que puede dar el indicán contenido en la orina.

Puede también servir para separar los pigmentos biliares de la albúmina.

REACCIÓN DE MARECHAL Ó DE LUGOL.—Esta reacción se practica con el auxilio del reactivo de Lugol, compuesto así:

Yodo.....	0,10 centigramos.
Yoduro de potasio.....	0,20 „
Agua destilada.....	200,00 gramos.

Con los pigmentos da una coloración verde esmeralda.

Eichhorst asegura haber tenido mejores resultados que con la de Gmelin.

REACCIÓN DE ROSIN.— Se recomienda por su sencillez. Se practica con una solución alcohólica de yodo al 1%. Superponiendo una cantidad pequeña de esta solución á la orina, se forma una coloración verde herbácea.

Trousseau se servía también de la tintura de yodo.

La bilirrubina puede reconocerse al microscopio porque cristaliza en agujas y rombos, acidulando la orina con ácido clorhídrico y dejándola en reposo por algún tiempo.

Acidos biliares.— Para probar la presencia de los ácidos biliares existen dos reacciones principales: una llamada de Pettenkofer y la otra de Strassburger. En la primera, aunque muy buena, hay que separar los ácidos previamente, mientras que con la segunda se opera sobre la orina en natural.

REACCIÓN DE PETTENKOFER.— Sin describir la primera operación previa á esta reacción, por ser sumamente larga y complicada, trataré sólo de la última.

Con los cristalitos de ácidos biliares, se hace una solución acuosa en una capsulita de porcelana; esta solución se trata por 5 gotas de una solución de azúcar de caña (al 1 por 5 de agua), se hace caer gota á gota ácido sulfúrico concentrado y se agita la mezcla con una varilla de vidrio; á veces el simple calor de la mezcla, basta para obtener una coloración violeta. Cuando dicho calor no es suficiente, se hace uso de una lámpara de alcohol teniendo el cuidado de que el líquido no hierva y sólo llegue á la temperatura de 65° á 70°

REACCIÓN DE STRASSBURGER.— Como dije anteriormente, esta reacción es superior á la de Pettenkofer, porque se opera sobre la orina directamente y no hay necesidad de separar los ácidos biliares. Dicha reacción es, en realidad, una modificación de la anterior.

Para practicarla se procede así: en un poco de orina se disuelve una pequeña cantidad de azúcar y se filtra en seguida. El papel filtro se pone á secar, y tratándolo por una gota de ácido sulfúrico concentrado, la presencia de ácidos biliares se revela por una coloración rojo violeta que aparece después de un cuarto de minuto.

REACCIÓN DE HAYCRAFT.— Consiste en arrojar en la superficie de la orina que se sospecha tener ácidos biliares, un poco de flor de azufre.

Si dichos ácidos existen, el azufre se precipita al fondo del recipiente.

Esta reacción tiene el inconveniente de que da casi el mismo resultado con los pigmentos.

Urobilina.

La hemoglobina que resulta de la destrucción de los glóbulos rojos, es utilizada por el hígado para fabricar la materia colorante de la bilis (bilirrubina); pero cuando este órgano no funciona bien, la transformación no se hace completamente y se forma una sustancia

intermediaria á la hemoglobina y á la bilirrubina. Dicho principio lleva el nombre de urobilina, que Gubler le llamaba hemafeína ó sustancia hemafeica. Casi siempre va acompañada de un pigmento moreno, su cromógeno.

No sólo en casos de trastornos hepáticos se encuentra la urobilina en la orina; también existe en los casos de hemorragia interna abundante y se ha considerado como un medio de diagnóstico en dichos casos, así como para diferenciar una hemorragia cerebral y un reblandecimiento; pero en estos casos la hemorragia es generalmente muy pequeña y cuando alcanza grandes dimensiones, fulmina al enfermo.

En las hemorragias cerebrales de dimensiones medias, la urobilina aparece en la orina muy tardíamente, en una época en que el diagnóstico diferencial entre hemorragia y reblandecimiento, que en el primer instante de ocurrido el traumatismo tendría importancia para el tratamiento, ya no presenta después ningún interés práctico y sí puramente científico.

Se deduce de esto que la urobilinuria podría ser un signo de diagnóstico en las hemorragias internas considerables, tales como el hemo-tórax y el hematoma retro-uterino.

Las orinas con urobilina son oscuras, más ó menos rojizas, semejándose mucho á las orinas con sangre; pero, además de que éstas son albuminosas, el microscopio disipa muy pronto las dudas dejando ver los glóbulos rojos. El color de la orina puede inducirnos á creer que contiene urobilina, pero sólo con las reacciones podemos quedar enteramente seguros.

Los reactivos más empleados con dicho fin son: el ácido nítrico, que, en lugar de dar con ella una coloración verde como con la bilis, nos deja ver un color rojo caoba.

Mejor aún es la reacción siguiente: se alcaliniza la orina fuertemente por medio del amoniaco, se filtra, y al líquido filtrado, se agregan unas gotas de solución alcohólica ó acuosa de cloruro de zinc al décimo; se manifestará su presencia por un color rojo-pálido á la luz transmitida, y verde á la luz incidente.

Estas reacciones se verifican sólo cuando la urobilina se encuentra en gran cantidad en la orina; cuando esta cantidad es mínima, se hace necesaria su separación. Para esto acidulamos una parte de la orina con ácido clorhídrico y le agregamos una tercera parte de su volumen de alcohol amílico; se agita la mezcla y después de un corto reposo, el alcohol se acumula encima de la orina teñido de un color oscuro por la urobilina. Si la separación no es clara entre los dos líquidos, se agregan unas gotas más de alcohol.

Superior á las reacciones es el espectroscopio para demostrar la presencia de la urobilina; se revela en este aparato por una banda oscura y ancha, entre las letras b y F de Fraüenhofer.

El análisis espectral puede hacerse, sea con la orina en natural, sea con la urobilina aislada y disuelta después.

Sangre.

La orina sanguinolenta es de un color rosa, rojo ó negruzco; contiene siempre albúmina.

La hematuria es común en los estados congestivos (activos y pasivos), é inflamatorios de los riñones y de las vías génito-urinarias en general; en los casos de tuberculosis, quistes, cáncer del riñón, en los estados febriles, en los casos de presencia de parásitos del riñón ó de la vejiga y en los casos de litiasis de las mismas vías.

La sangre se busca en la orina por tres medios: 1º con el auxilio de reactivos; 2º con el auxilio del espectroscopio; y 3º con el microscopio.

Por la ebullición de la orina hematúrica se forma un precipitado negruzco que sobre-nada en la orina y que es soluble en alcohol sulfúrico.

REACCIÓN DE HELLER.—Se mezclan en un tubo de ensayo tres partes de orina con una parte de lejía de soda. Se calienta la mezcla, precipitándose los fosfatos y carbonatos, que al principio tienen una coloración verdosa y que después, debido á que estas sales absorben la sustancia colorante de la sangre ó sus derivados, se coloran en rojo.

Puede suceder que la orina con que se experimenta, tenga pocos fosfatos y carbonatos; en este caso, debemos agregar un poco de orina normal para favorecer la reacción.

REACCIÓN DE TEICHMANN.—Esta reacción consiste en la formación de cristales de clorhidrato de hematina ó hemina.

Para esto se precipita la sangre contenida en la orina por medio del tanino, se retira el precipitado y se seca.

Sobre un porta-objetos se pone una partícula de este precipitado con un cristalito de cloruro de sodio ó con una gota de solución de la misma sal; se evapora á la llama y adicionándole una gota de ácido acético mono-hidratado ó glacial, se produce una mancha roja en la cual se observan cristalitos de hemina, en forma de paralelógramos ó de rombos, que se entrecruzan en diversos sentidos formando cruces ó estrellas.

Al practicar esta reacción no debe calentarse mucho el porta-objetos, sino hasta la emisión de vapores, ó sea á una temperatura de 60° á 70°. Puede obtenerse el mismo resultado en frío, pero se necesita mucho más tiempo.

Cuando se hace uso de cristales de cloruro de sodio, éstos pueden impedir ver los de hemina, por lo cual es preferible usar la solución al 1 ó 2 por $\frac{\text{‰}}{\infty}$.

REACCIÓN DE SCHONBEIN-VAN-DEEN-ALMEN.—Descubierta por Van Deen, esta reacción se funda en la propiedad que posee la sangre de colorear la tintura de guayaco en azul, bajo la influencia de un cuerpo ozonizado. Existen otros cuerpos orgánicos, tal como el pus,

que poseen la propiedad de dar color azul á la tintura de guayaco, pero directamente y no en presencia de un cuerpo ozonizado.

El reactivo de que nos servimos es una solución de resina de guayaco en alcohol á 83° y una sustancia ozonizada, tal como el agua oxigenada, una mezcla de agua oxigenada y éter, ó de esencia de trementina conservada á la luz en un frasco incompletamente lleno, en cuyo caso, está siempre ozonizada.

Se pone en un tubo de ensayo una cantidad de orina, y sobre ella una mezcla de tintura de guayaco y esencia de trementina.

En el intervalo de los dos líquidos, se ve aparecer una coloración azul intensa, característica de la presencia de sangre.

Al análisis espectroscópico, la sangre se revela por la presencia de dos bandas oscuras entre las letras D y E de Fraüenhofer, características de la presencia de oxihemoglobina.

Para cerciorarse de si las bandas mencionadas son las de la sangre, se agrega á la orina sanguinolenta una solución de sulfhidrato de amoniaco; las dos se reunen y constituyen una sola, que se llama banda de reducción de Stockes.

Si las dos bandas no pertenecen á la materia colorante de la sangre, no sufren esta reducción.

Al examen microscópico, se ven los glóbulos rojos característicos de la presencia de sangre en la orina.

Hemoglobina.

La presencia de hemoglobina en la orina, se traduce á la simple vista por la coloración rosa ó roja de la orina y cuyo color es menos intenso en la generalidad de los casos que en la hematuria.

Las causas que la producen, son casi siempre, los estados febriles, los envenenamientos por yodo, ácido pirogálico, ácido fénico, ácido crisofánico, el paludismo (muy frecuente) lo mismo que los enfriamientos.

Las reacciones que nos demuestran su presencia, son las mismas que cuando se trata de la orina sanguinolenta, que hemos dejado apuntadas anteriormente.

Solamente el microscopio, nos permite establecer la verdadera diferencia entre la orina sanguinolenta y la hemoglobinúrica; en esta última, los glóbulos no existen, ó si existen es en pequeña cantidad, mientras que en la primera se encuentran en gran abundancia.

Indicán.

El indicán es un producto de la fermentación y putrefacción de las sustancias albuminoideas en el intestino, especialmente, en los trastornos digestivos que resultan de la falta de movilidad intestinal, en los de peritonitis y en los casos de oclusión intestinal, cualquiera que sea la causa. Puede formarse aun en otras regiones del organismo, diferentes del tubo digestivo cuando hay supuraciones ó focos gangrenosos.

Se ha dado mucha importancia al aumento del indicán en la orina, especialmente para el diagnóstico de los trastornos mencionados y para localizar el sitio de una obstrucción intestinal, pues se ha observado que cuando el obstáculo se sitúa al nivel del intestino delgado, el indicán se encuentra en mucha mayor abundancia en la orina, que cuando la obstrucción está situada al nivel del intestino grueso. Este fenómeno se explica, porque la acción trípica del jugo pancreático, favorece la putrefacción y como consecuencia, estos dos factores se apoyan mutuamente para el desdoblamiento de la albúmina.

Se había considerado que los casos de obstrucción del conducto pancreático, podían ser diagnosticados por la sola observación de disminución del indicán en la orina, dada la importancia que se atribuía á la tripsina pancreática, en la producción de dicho principio anormal; pero ordinariamente, la cantidad de indicán en la orina es muy pequeña, de donde se deduce que para que aquel diagnóstico fuera cierto, sería necesario que existieran condiciones propias para el aumento del indicán, y que á pesar de la existencia de dichas condiciones el indicán disminuyera en la orina.

Recientemente, los señores Daremberg y Perroy, han examinado muchos enfermos en los que existían trastornos digestivos, consistentes en fermentaciones y putrefacciones intestinales intensas y en los cuales las materias fecales tenían un olor infecto, revelando la presencia de una gran cantidad de escatol é indol y sin embargo, las orinas de dichos enfermos no contenían más indicán que el que puede existir en el mejor estado de salud.

Dichos autores aseguran haber encontrado mucho indicán en la orina de los enfermos portadores de lesiones renales y hepáticas más ó menos importantes.

En 18 casos de orinas conteniendo un exceso de indicán, 10 de estas orinas pertenecían á albuminúricos y en éstos la albúmina era dosificable y en 7 casos sólo existían vestigios. Estos autores agregan, que una cuarta parte solamente de los albuminúricos observados por ellos, presentaban un exceso de indicán. Deducen de esto que los trastornos funcionales ó materiales del riñón, no bastan para explicar el exceso de cromógenos urinarios.

Han observado, además, en orinas ictéricas, la presencia de un exceso, sea de indicán, sea de escatol, y concluyen diciendo «que

las alteraciones del riñón y del hígado, son necesarias y suficientes para explicar la presencia en la orina de un exceso de cromógenos.»

En un nuevo enfermo que tenía gran cantidad de cromógenos en la orina, y que llevaba á la vez un gran hígado, han visto dichos principios disminuir bajo la influencia del régimen lácteo; el enfermo llevaba también placas de jantelasma en la cara, que se borraron bajo la misma influencia; de donde deducen, que los enfermos portadores de indicán en las orinas, deben ser sometidos al régimen lácteo.

Por último, los mismos señores agregan que los cromógenos, aumentan en la orina de los que, teniendo alguna afección del hígado ó de los riñones, consumen un exceso de carne. La investigación del indicán en la orina de los tuberculosos será muy útil á los médicos, pues verán si pueden aconsejar ó nó la sobre-alimentación por la carne á aquéllos.

Las reacciones con que podemos reconocer la presencia del indicán, son las siguientes:

REACCIÓN DE JAFFÉ.—Esta reacción se practica así: se toma un tubo de ensayo en el cual se pone orina hasta el cuarto de su altura, con una cantidad igual de ácido clorhídrico concentrado, y se añade una gota de una solución de cloruro de cal fresca; si no aparece ninguna coloración se siguen agregando gotas de la misma solución. Si existe indicán en cantidad considerable, en la parte superior del tubo de ensayo, en el límite inferior de la zona que corresponde al cloruro de cal, aparecerá un anillo azul oscuro que aumenta por el reposo y si el indicán es muy abundante, comunica un color negruzco á todo el líquido.

No debe ponerse un exceso de cloruro de cal, porque puede transformarse el indicán en isatina, que es amarilla.

Cuando el indicán existe en pequeña cantidad en la orina, es preferible el método siguiente, que es una modificación del anterior:

Se vierten en un tubo de ensayo algunos gramos de ácido clorhídrico y una gota de una solución de cloruro de cal, agitando esto en seguida, para que se haga una mezcla perfecta; se añade una capa de orina, procurando deslizar ésta á lo largo de la pared del tubo. En el límite donde se unen la primera mezcla y la orina, se observa una coloración azul.

Materias grasas.

Las materias grasas no se encuentran normalmente en la orina. En los países calientes su presencia es bastante frecuente en las orinas quilúricas.

Por el reposo se forma en la superficie de estas orinas, una capa blanca, cremosa, constituida por la reunión de glóbulos de grasa. Lo mismo que las orinas hematóricas, contienen siempre albúmina.

Además de las orinas grasosas de los países calientes, hay otras en los países fríos y templados, debidas á la degeneración grasosa de los riñones, del hígado, en la carcinosis, en la piohemia y en las supuraciones prolongadas.

La presencia de estas sustancias se caracteriza del modo siguiente:

1º Por medio de una bandeleta de papel engomada que alojada en la orina, quedará manchada cuando esté seca.

2º Tratando la orina grasosa con éter, el éter se apodera de la grasa y la orina se aclara.

Decantando y evaporando el éter, deja como residuo la grasa sobre la cual se puede repetir la experiencia anterior.

Leucina y Tirosina.

La orina normal no contiene estas sustancias; en cambio, son muy abundantes en ésta en los casos de atrofia amarilla aguda del hígado y en el envenenamiento por el fósforo.

La tirosina se puede encontrar en estos casos en el sedimento de la orina, y se presenta en forma de manojos ó rosetas que muy á menudo están coloreadas en amarillo moreno.

La leucina no puede verse tan fácilmente como la tirosina; es preciso concentrar la orina por la ebullición.

Se extrae por medio del alcohol y se destila el producto. Se presenta bajo la forma de placas nacaradas de tamaño diverso.

Ambas provienen de la desasimilación de las sustancias azoadas.

Elementos organizados.

Células epiteliales.— Cilindros.— Hematias.— Leucocitos.— Espermatozoides.

Para demostrar la presencia de estos diferentes elementos, debemos valernos del auxilio del microscopio, haciendo previamente otra operación que consiste en sedimentar ó centrifugar la orina, único modo de poder obtener dichos elementos en cantidad apreciable.

La sedimentación consiste en dejar la orina en reposo durante algún tiempo, tanto más largo cuanto que la orina sea más clara.

La orina que debe sedimentarse se pondrá en recipientes (copas cónicas) perfectamente limpias y al abrigo del aire para evitar que se le reunan cuerpos extraños.

Para sacar el sedimento, se decantará primero la orina y con el auxilio de una pipeta de la cual se cubre la abertura superior con el dedo índice, se va hasta el fondo de la copa; separando entonces el dedo de la abertura, el sedimento se precipitará al interior de la

pipeta y cuando haya una cantidad suficiente se pone de nuevo el dedo en su lugar, retirando entonces la pipeta. Sobre el centro de un porta-objetos, se deposita una pequeña cantidad de sedimento, teniendo cuidado de limpiar la extremidad de la pipeta y perder la primera gota, para evitar llevar bajo el campo del microscopio cuerpos extraños á los de la orina.

Se comienza por examinarlo con un débil aumento y después con aumento más fuerte cubriéndolo antes con un cubre-objetos.

Superior al método de sedimentación es el de centrifugar la orina, no solo porque el sedimento obtenido es mayor, sino también porque es obtenido en menor tiempo. El procedimiento de extracción del sedimento es el mismo que he descrito antes. Para evitar la presencia de uratos y fosfatos, se calienta ó alcaliniza la orina para hacer desaparecer los primeros y se acidifica para hacer desaparecer los segundos.

Estudiaremos los elementos anormales organizados de la orina en el orden que está indicado más arriba.

CÉLULAS EPITELIALES.—Se encuentran en el estado normal en la orina, pero en pequeña cantidad y parece que entonces tienen la misma significación que las que se encuentran en la saliva, provenientes de la boca, es decir, que son células viejas que han sido reemplazadas por nuevas de la capa inmediata inferior, en virtud de una propiedad fisiológica de los tejidos.

A nosotros nos interesa estudiarlas cuando se presentan en gran cantidad y que revelan entonces un estado patológico de las vías génito-urinarias.

EPITELIO DEL RIÑÓN.—Estas células son generalmente redondas ó cúbicas y provienen ya sea de las ramas ascendentes de Henle ya de los canalículos rectos. Tienen de 10 á 25 micras de diámetro y por consiguiente son más grandes que los leucocitos.

Poseen un núcleo grande vesiculoso que se percibe fácilmente. Sufren numerosas transformaciones: ya se agrandan ó se cargan de materia colorante de la sangre, ya sufren la degeneración grasosa.

EPITELIO DE LAS VÍAS URINARIAS.—Presentan formas muy variables según que pertenezcan á la capa superior, media ó inferior.

Las de la primera capa, ó sea la superficial, son lo más á menudo aplanadas, grandes, poligonales y más rara vez arredondeadas. Están provistas de núcleo.

Las de la segunda ó media, están constituidas por células provistas de largos prolongamientos, simples ó dobles, que se dirigen á la profundidad ó hacia la superficie; se les llama comunmente células caudales. La extremidad opuesta á los prolongamientos es generalmente redonda. La presencia de estas células en el sedimento urinario era considerada como un signo cierto de pielitis; actualmente hay menos absolutismo á este respecto y se considera que cuando dichas células están en mayor número que las poligonales, es probable que haya pielitis.

Las de la tercera capa, ó profunda, son redondas, ovales ó provistas de un prolongamiento mucho más corto que los de la capa anterior y más puntiagudo.

Todas las células descritas son comunes á la pelvis renal, á los uréteres y á la vejiga.

Las de la uretra son generalmente cilíndricas, alargadas, adelgazadas en su base y con una superficie plana en la cara uretral.

Se encuentran algunas veces células vaginales ó prepuciales que difícilmente se distinguen de las superficiales que acabamos de estudiar, y para evitar errores de esta clase, nos serviremos de orina extraída por cateterismo.

Cilindros.

La presencia de estos elementos en la orina constituye un signo cierto de alteración de los riñones. Acompañan generalmente la albúmina, habiendo casos en que la albúmina existe sola sin que haya cilindros; lo contrario, al decir del Profesor Sahli, es en extremo raro y nos indicaría la existencia de una nefritis crónica atrófica. He dicho que los cilindros son un signo de alteración renal y esta alteración es generalmente una nefritis, pudiendo también encontrarse en los casos de albuminuria febril y por extasis renal, siendo en estos últimos casos en muy pequeña cantidad.

El nombre nos indica cuál es la forma de estos elementos y la afectan al nivel de los canalículos uriníferos; son en general sólidos, pudiendo encontrarse algunos huecos constituidos por el epitelio de los canalículos que ha caído, sin que hubiere en su luz ninguna substancia que los llene.

Cuatro son las teorías que tratan de explicar el origen de los cilindros:

1ª Según esta teoría, los cilindros están constituidos por una substancia transudada al través de los vasos sanguíneos, y que, penetrando en los canalículos uriníferos, se coagularía y afectaría la forma de la luz de éstos.

2ª Las células epiteliales de los canalículos, caen fundidas en la luz de éstos y coagulándose constituyen los cilindros.

3ª Los cilindros están constituidos por una secreción de las células epiteliales de los canalículos.

4ª Explica la formación de cilindros por estos distintos procesos diversamente combinados.

Estas diferentes teorías tienden á explicar el modo de formación de los cilindros hialinos y coloides.

Las principales especies de cilindros son: los hialinos, epiteliales, coloides ó cerosos, granulados, hemorrágicos y leucocíticos.

CILINDROS HIALINOS.—Comunes en la orina, su carácter principal es el ser homogéneos, transparentes, siendo en ciertos casos muy difícil verlos y teniendo entonces que recurrir á las substancias colorantes, ya sean éstas una solución yodo-yodurada que les da una coloración amarilla, ó el azul de metileno que las colora en azul intenso.

Su longitud y anchura, así como en las demás formas que describiremos, es muy variable, y pueden alcanzar de 40 á 50 micras de largo y unas 15 micras de anchura; su superficie es regular, presentando algunas veces eminencias, constituidas por su misma substancia, por granulaciones grasosas, albuminoideas, por cristales de uratos y de fosfatos. Por la acción del ácido acético diluido, se retraen y disminuyen de volúmen, pero con el mismo concentrado se disuelven. No son característicos de ninguna afección.

CILINDROS EPITELIALES.—Son la manifestación de una descamación aguda de los riñones y provienen de las células que tapizan los canalículos uriníferos, principalmente de los tubos rectos y colectores. Las células están fijadas sobre substancia hialina que sobresale en los extremos del cilindro, estableciendo así una diferencia con los tubos epiteliales, en los que no sobresale dicha substancia, puesto que no existe.

Se les observa en gran cantidad en las nefritis agudas.

CILINDROS COLOIDES Ó CEROSOS.—Son parecidos á los hialinos por su estructura homogénea, pero tienen una coloración gris-amarillenta.

Presentan en sus bordes escotaduras y son notables por su gran anchura que contrasta con su pequeña longitud.

Han sido considerados como característicos de la degeneración amiloidea de los riñones, porque presentan á veces las reacciones de esta substancia (coloración moreno caoba por la solución yodo-yodurada, y el violeta de metilo que la colora en rojo). Sin embargo en gran número de casos de degeneración amiloidea, no se encuentra uno solo de estos cilindros y hay veces en que se encuentran en gran cantidad y los riñones no están afectados de dicha degeneración.

La tendencia actual es de considerarlos como derivados de los epiteliales, hemorrágicos ó leucocíticos, en virtud de una necrosis de coagulación que invade éstos todavía al nivel de los canalículos.

Se diferencian de los hialinos porque resisten al calor y al ácido acético.

CILINDROS GRANULOSOS.—Son propios de las lesiones renales crónicas y se cree que provienen de los epiteliales, hemorrágicos y leucocíticos, debido á la degeneración grasosa de éstos.

Las granulaciones que los constituyen pueden ser grandes ó pequeñas, pero siempre en mayor número que en los hialinos, lo cual los distingue; estas granulaciones están constituidas por albúmina, grasa ó cristales. Su color varía y pueden ser blanco-amarillentos ó rojo-oscuro, según la coloración de sus granulaciones.

CILINDROS HEMORRÁGICOS.—Están constituidos por glóbulos rojos que han salido de los vasos del riñón en los casos de flegmasías. Dichos glóbulos están reunidos entre sí por medio de la fibrina que ha salido al mismo tiempo que ellos.

Son de coloración rojiza, pero pueden perder su materia colorante y entonces se presentan pálidos ó amarillentos.

CILINDROS LEUCOCÍTICOS.—Están constituidos por las células blancas de la sangre, conglomeradas por un cemento probablemente hialino.

Son de un color blanco y son relativamente raros.

GLÓBULOS ROJOS.—En ciertas flegmasías del riñón, los glóbulos sanguíneos salen de los vasos, pero no llegan á constituir cilindros. Se reconocen en su forma de discos de un color amarillo-rosados, bicóncavos de bordes regulares de 7 á 8 micras de diámetro.

LEUCOCITOS.—Se presentan bajo la forma de una vesícula redondeada, pálida, de diámetro variable, siempre mayor que el de los glóbulos rojos, de los que se distinguen por la presencia de uno ó muchos núcleos que se hacen aparentes por medio del ácido acético diluido.

ESPERMATOZOIDES.—Aparecen en la orina en los casos de espermatorrea, onanismo, polución, después del coito y después de ataques de epilepsía.

Se reconocen en su forma de baqueta de tambor con una extremidad redondeada y un filamento que depende de ella. Conservan sus movimientos en orinas ligeramente ácidas y los pierden en orinas alcalinas ó fuertemente ácidas.

Parásitos.

Entozoarios.—Microbios.—Infusorios.—Hongos.

En esta parte enumeraremos algunos de los entozoarios, infusorios, hongos y microorganismos que pueden encontrarse en la orina.

BILHARZIA HÆMATOBIA (DISTOMUM HÆMATOBIUM, SCHISTOSOMUM HÆMATOBIUM.)—Este parásito que se encuentra en la sangre del hombre, fué descubierto por Bilharz en el año de 1851 y bautizado con el nombre que lleva por Cobbold, en honor al sabio que lo descubrió.

Es un parásito de los climas calientes y principalmente de Africa y de las islas vecinas, siendo Egipto el país donde más abundan al decir de Bilharz y otros autores, pues que en exámenes hechos *post-mortem*, lo han encontrado con mucha frecuencia y aseguran que casi la mitad de la población está invadida por él.

Se encuentra en la sangre de la vena-porta y en sus raíces, en las venas de la vejiga, en las uterinas, en las hemorroidales y en la vena cava. Es la causa de una variedad de hematuria de los países calientes, llamada hematuria de Egipto ó hematuria endémica.

En los casos ligeros, la sangre aparece al final de la micción y en los casos avanzados la orina se pone totalmente roja y semeja á la hematuria sintomática de la litiasis renal ó vesical.

La menciono en mi trabajo no sólo por constituir un elemento anormal de la orina, sino sobre todo porque se citan casos de hematuria de este origen entre nosotros y no hace mucho tiempo, en un examen de orina de un enfermo del Hospital General, el ilustrado Doctor don F. L. de Villa, encontró los huevos de este parásito.

El huevo de color moreno, presenta al examen microscópico los caracteres siguientes: tienen una forma ovalada, miden 16 micras de largo por 6 de anchura; presentan en una de sus extremidades una espina corta que puede también encontrarse lateralmente.

El modo como llega el huevo á la orina no ha sido explicado satisfactoriamente; pero Patrick Manson supone que el hecho pasa así: la hembra de los parásitos en cierta época emigra de las grandes venas del organismo y se dirige á las pequeñas, especialmente á las de la vejiga y el recto á depositar sus huevos; éstos, gracias á sus espinas, se abren paso al través de las paredes vasculares y caen en la vejiga ó el intestino ó cualquiera otra cavidad de nuestro organismo, y así aparecen ya en la orina, ya en las materias fecales.

La orina en estos casos, se presenta con los siguientes caracteres: es más ó menos coloreada en rojo ó rosado y contiene grumos mucosanguinolentos. En el momento de la emisión se observan pequeños filamentos en forma de pelotones, que se depositan en el fondo del recipiente por decantación.

Es en estos grumos coloreados en rojo por la sangre, que se deben buscar los huevos del parásito, donde se encuentran, además, glóbulos rojos, células epiteliales y cristales de ácido úrico. Los huevos son expulsados en grandes cantidades.

Pueden también encontrarse en la orina, recientemente expulsada, embriones que se han escapado al través de una abertura longitudinal de su membrana de envoltura; este embrión está provisto de pestañas en todo su cuerpo, á excepción del pico y por medio de las cuales se desplaza.

FILARIA SANGUINIS HOMINIS.—Ha sido encontrada muy raras veces en las orinas quilúricas.

Microbios.

Los microbios pueden encontrarse en la orina, ya sea á consecuencia de enfermedades generales, tales como la septicemia, difteria y tifoidea, en cuyo caso pasan de la sangre á la orina, ya á consecuencia de una enfermedad localizada á los órganos génito-urinarios, tales como nefritis, pielitis, cistitis supuradas, pero en estas diversas circunstancias no es de importancia la investigación de los microorganismos, pues que en los primeros casos, son de más importancia los otros signos clínicos y en el segundo, sólo encontramos los microbios de la supuración, no teniendo nada de específico.

No es lo mismo en los casos de tuberculosis localizada á una de las porciones del aparato génito-urinario y de infección gonocócica en las que la investigación de dichos microbios tienen su importancia diagnóstico.

Estudiaremos estos dos solamente.

BACILO DE KOCH.—Este microbio de forma de bastoncito recto ó curvo, delgado, cuya longitud es de $\frac{1}{3}$ de glóbulo blanco ó sea 3 ó 4 micras.

Para demostrar su presencia en la orina, se comienza por sedimentar ó centrifugar la orina durante cinco minutos; ésta debe ser ácida y por consiguiente de emisión reciente. El sedimento es recogido por medio de una pipeta y puesto sobre la parte media de un porta-objeto en capa delgada, para lo cual se puede comprimir ligeramente con otro porta-objeto, llevándolo en seguida á la lámpara para secarlo.

La investigación de los bacilos de Koch en la orina, es mucho más difícil que en el caso de esputos, pues en este caso se encuentran en gran estado de dilución. Es preciso hacer muchas preparaciones y tener presente lo que á este respecto dice el Profesor Eichhorst: «si una orina purulenta no presenta microbios vulgares al examen microscópico, todas las probabilidades son de que sea tuberculosa.»

Sin embargo, esto no es absoluto.

La coloración se hace por el método de Ziehl.

La practicamos del modo siguiente en el Hospital General: sobre la preparación seca á la lámpara, se pone una cantidad de solución de fuchsina fenicada suficiente para cubrirla; se lleva en seguida á la lámpara hasta que comienza á desprender vapores, en cuyo momento se retira, llevándola así varias veces, durante cinco ó diez minutos. Se lava en seguida la preparación con una solución de ácido nítrico al tercio para decolorarla, después de lo cual, se le pone una solución de azul de metileno, durante medio minuto, lavando con agua destilada, y secando después con papel secante.

En seguida se examina al aceite ó al bálsamo.

Algunas veces la orina arrastra al nivel del glande, un bacilo que presenta alguna semejanza con el de Koch y que se llama esmegma bacilo.

El siguiente método de coloración, debido á Honsell, hace desaparecer toda duda: 1º Se trata la preparación por una solución de fuchsina fenicada hasta la emisión de vapores. 2º Se lava con agua y se seca. 3º Se trata por una mezcla de alcohol y ácido clorhídrico. 4º Se lava con agua. 5º Teñir con una solución alcohólica saturada de azul de metileno y agua á partes iguales.

Resultan los bacilos de Koch teñidos en rojo y los esmegma bacilos en azul.

GONOCOCO DE NEISSER.—Hay ocasiones en que es de suma importancia la investigación de gonococos en la orina.

Para encontrarlos es necesario como en el caso anterior, hacer muchas preparaciones.

Su coloración se hace con el violeta de genciana ó con el azul de metileno, practicando antes la centrifugación de la orina, que se facilita agregándole un poco de alcohol para disminuir su densidad. Para la manera de sacar el sedimento se sigue el método que he descrito para el bacilo de Koch.

Este microbio se presenta bajo una forma comparable á granos de café, unidos por pares mirándose por sus caras planas.

INFUSORIOS.—Los que principalmente se han encontrado, son el cerco-monas urinarius y el tricomonas vaginalis, que son muy parecidos, pues ambos son ovales, provistos de prolongamientos y de 12 micras de largo por 7 de anchura; se diferencian en que este último posee pestañas.

HONGOS.—Se encuentran algunas veces en la orina, hongos como el penicillium glaucum, la levadura de cerveza, y últimamente se ha encontrado la sarcina.

Inés Hernández P.

Vº Bº,

Prof. P. Guérin.

Vº Bº,

F. Lehnhoff W.

Imprimase,

J. J. Ortega.

PROPOSICIONES

ANATOMÍA	Riñón.
FÍSICA MÉDICA.....	Laringoscopio.
BOTÁNICA MÉDICA.....	Uragoga ipecacuanha.
ZOOLOGÍA MÉDICA.....	Anquilostoma duodenal.
FISIOLOGÍA	Secreción renal.
HISTOLOGÍA.....	Canalículo urinífero.
QUÍMICA MÉDICA ORGÁNICA	Acido láctico.
QUÍMICA MÉDICA INORGÁNICA	Calomel.
PATOLOGÍA GENERAL.....	Hemorragia.
PATOLOGÍA EXTERNA.....	Coxalgia.
PATOLOGÍA INTERNA.....	Meningitis-cerebro-espinal epidémica.
CLÍNICA QUIRÚRGICA.....	Aparato de Tillaux.
CLÍNICA MÉDICA.....	Examen del bazo.
MEDICINA OPERATORIA.....	Resección del maxilar inferior.
HIGIENE	Del embarazo.
TERAPÉUTICA	Aceite de olivas.
OBSTETRICIA	Basiotripsia.
MEDICINA LEGAL.....	Muerte por inanición.
GINECOLOGÍA	Estiomeno.
BACTERIOLOGÍA.....	Meningococo.
FARMACIA	Supositorios.
ANATOMÍA PATOLÓGICA.....	Sarcoma.
TOXICOLOGÍA.....	Envenenamiento por ácido cianhídrico.