

poca cosa, pero os repito que depende de los profundos desórdenes producidos en la glándula hepática, desórdenes que están siempre fuera de la accion de cualquier medicacion.

Tales son, señores, las indicaciones terapéuticas que creo se deben formular y debo daros á conocer á propósito de las enfermedades del hígado. Verdad es que la exposicion es incompleta, pero mi falta es disculpable, porque queriendo ser lógico y fiel desde el principio de mis lecciones de clínica terapéutica; solo he tratado de ocuparme de las afecciones que podeis observar en el hospital, dejando á un lado las demás enfermedades hepáticas que rara vez tendreis ocasion de observar. Os he expuesto exclusivamente las afecciones que frecuentemente tendreis que combatir en vuestra práctica, creyendo de este modo haceros útil mi obra.

En la segunda série de estas lecciones voy, señores, á estudiar enfermedades que tienen gran analogía con las del hígado: las enfermedades de los riñones.

TRATAMIENTO

DE LAS

ENFERMEDADES DE LOS RIÑONES.

LECCION PRIMERA.

CONSIDERACIONES GENERALES.

RESÚMEN.—De la anatomía del riñon.—De los epitelioms del riñon.—De las teorías de la urinacion.—Teoría de Wittisch y Küss.—Teoría de Ludwig.—Teoría de Bowman.—El riñon es un filtro selector.—De la orina.—Composicion de la orina.—Cantidad de orina.—Materiales sólidos de la orina; medios de reconocerlos.—De la urea.—Procedimientos clínicos de análisis de la urea.—De los cloruros.—Procedimiento clínico de análisis de los fosfatos.—Del riñon bajo el punto de vista terapéutico.—De la eliminacion por los riñones de las sustancias medicamentosas.—Importancia de esta eliminacion.—Rapidez de la eliminacion.—Duracion de la eliminacion.—Leyes que presiden á la eliminacion.—Peligros de la no eliminacion.—Influencia de las enfermedades del riñon sobre esta no eliminacion.—Accion tóxica de las sustancias medicamentosas.

SEÑORES:

Antes de entrar en el estudio de la terapéutica de las afecciones renales, voy, como he hecho tambien en los demás órganos, á resumir con la brevedad posible la anatomía y fisiología del riñon, é insistiré sobre todo en el estudio clínico de las orinas. Os demostraré, en efecto, que es imposible establecer una terapéutica formal de las enfermedades del riñon sin examinar con cuidado, por decirlo así, diariamente las modificaciones que se producen en el líquido urinario. Es preciso, pues, que todo médico pueda hacer este exámen, y vereis que siguiendo ciertos procedimientos, este exámen es muy simple y fácil.

Todos conoceis la anatomía del riñon, sabeis su forma, su situacion, conoceis las diferentes partes de

Anatomía
del riñon.

que se compone, y por lo mismo no insistiré sobre estos puntos. Constituido esencialmente por el glómulo de Malpighio, que está envuelto por la cápsula de Bowmann, el riñon puede ser considerado como una reunion de glómerulos y tubos que arrojan al exterior los productos que de estos glómerulos se derraman.

Los conductos urinarios, como sabeis, se presentan bajo tres aspectos: los tubos contorneados, *tubuli contorti*; despues los tubos de volúmen menos considerable, llamados *asas de Henle*, colocados, por decirlo así, en la mitad del trayecto de los tubos contorneados; en fin, los tubos colectores rectos y radiados, *tubuli recti*, que terminan en la pélvis.

De los
epiteliomas
del riñon.

El epitelio de todas estas partes desempeña un papel considerable en la patogenia urinaria; no es el mismo en toda la extension del tubo excretor: esférico en la primera porcion de los tubos contorneados, se hace pavimentoso en la rama descendente del asa de Henle, y por fin cilíndrico en el tubo colector (1). La diferencia en los epitelios indica diferencia en las funciones. Cuando os exponga las teorías de la urinacion, vereis el papel considerable que se hace desempeñar á estos tejidos.

Prevost y Dumas han demostrado en 1823 que la

(1) Heidenhain ha hecho un completo estudio del epitelio del riñon. Ha demostrado que el epitelio que recubre la cápsula de Malpighi se prolonga entre todos los capilares. Este endotelio está formado de células aplanadas membraniformes; el epitelio que recubre los canaliculos contorneados es completamente notable por la presencia de bastoncillos apretados

entre sí. Estos bastoncillos están dirigidos en sentido de la longitud de la célula, es decir, perpendicularmente al eje del canaliculo. No se conocen todavía las funciones de este epitelio. El epitelio de la parte estrecha del tubo de Henle es muy regular y con núcleos prominentes en su parte descendente; pero en su parte ascendente se encuentra todavía epitelio con bastoncillos (a).

(a) Heidenhain, *Mikroskopische Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Nieren* (*Arch. f. mikr. Anat.* de Schultze, t. X, fasc. I, p. 150, 1879).

orina es separada de la sangre por el riñon: esta demostracion es todavía hoy inatacable á pesar de los trabajos de Oppler, de Chrzonszczensky, de Zalesky y de Gaetano Primavera (1). Esta opinion se funda en la experiencia, que consiste, ora en suprimir el riñon, ora en poner ligaduras en los vasos renales, viéndose entonces en estos casos acumularse la orina en la sangre; hecho demostrado por otra parte con todo el rigor científico apetecible por Grehant y Pawlinof, de Moscou. Así, pues, el riñon no es mas que un filtro del que, como vereis y ya os dije en las lecciones de las enfermedades del corazon, el riñon es el órgano dializador. Pero decir que el riñon separa los materiales de la orina acumulados en la sangre no es suficiente; se ha pretendido ir mas adelante y explicar el mecanismo íntimo de esta filtracion, y de aquí nacieron tres teorías.

Teorías
de la
urinacion.

La primera es la de Wittisch y Küss, que han dicho que á través de la membrana epitelial que recubre la cápsula de Bowman, se filtraba no solamente la orina, sino tambien la albúmina, y que los tubos contorneados que forman la continuacion de la cápsula tenian por funcion absorber la albúmina y dejar pasar la orina. Segun esta teoría, como veis, el riñon seria un verdadero órgano dializador, puesto que considerando la membrana de Bowman como una membrana dializadora se encuentra por encima y debajo de ella un líquido albuminoso. Tambien veis la considerable

Teoría
de Wittisch
y de Küss.

(1) El profesor Gaetano Primavera ha sostenido que el riñon no era un simple filtro, y cree que la urea, el ácido úrico y probablemente la urofeina y la uroeritrina se producen en los riñones. Se funda sobre todo en la diferente

cristalizacion del nitrato de urea, que varia en el estado fisiológico: existirá, pues, en las enfermedades del riñon una alteracion cualitativa de la urea en relacion con el trastorno funcional del órgano (a).

(a) Primavera, *Sull'i reni s'ians o no dei simpli filtri* (*il Morgagni*, Naples, 1872, p. 739).

importancia del epitelio de los tubos contorneados, puesto que tienen por función absorber la albúmina. Según este parecer, bastaba que estas capas epiteliales se alterasen ó faltaran para que pasara la albúmina á la orina.

Teoría de Ludwig.

En otra teoría, la de Ludwig, la orina saldría en masa del plasma sanguíneo á través de la cápsula de Bowman, pero sería muy acuosa, y los epiteliums de los tubos contorneados tendrían por función, no ya separar la albúmina sino absorber el agua y por lo tanto concentrar la orina.

Teoría de Bowman.

En la última teoría, dice Bowman, la función del epitelio de los tubos contorneados sería también muy importante, puesto que, según este fisiólogo, únicamente el agua se filtraría á través de la cápsula del glómerulo y los epiteliums de los tubos contorneados tendrían la función de secretar ciertas materias azoadas y en particular la urea. Esta teoría que se separa mucho de la admitida generalmente daría á los tubos contorneados un papel preponderante sobre el del glómerulo.

Estas opiniones han sido criticadas por unos y adoptadas por otros, quedando todavía por hacerse la demostración experimental. Pero sin embargo, todos los fisiólogos y clínicos están acordes en atribuir una importancia considerable al epitelium de los conductos excretores de la orina y en colocar en este punto la clave de las funciones normales y de los trastornos patológicos de la urinación.

El riñón es un filtro colector.

Este epitelium, como hace notar Farabeuf (a), tiene sus momentos de pereza y de excitación; vegeta como el resto del organismo, y según su período de actividad exagerada ó de lentitud, se ven sobrevenir alteraciones más ó menos considerables en la

(a) Farabeuf, *Cours d'histologie á la Faculté de médecine*, 1877-78.

economía; en una palabra, el riñón es un filtro, como dicen Prevost y Dumas, pero un filtro inteligente, y si me permitís la expresión, es un filtro selector, es decir, que parece elegir ciertos elementos de la sangre y rechazar otros.

La orina es uno de los productos de excreción más importantes de la economía; no pretendo haceros aquí la historia de este líquido, permitidme, pues, os remita para ello á las obras especiales (1).

Sabéis que la orina presenta una composición especial, que hace que en este líquido existan, por decirlo así, dos orinas: la una, la más importante, es sólida y está constituida por las materias azoadas y minerales (2); la otra, líquida, es la orina que no contiene más que agua.

La orina en estado normal es siempre ácida; si se pone neutra, es solamente, como nos ha demostrado

De la orina.

Reacción de la orina.

(1) Yvon da en el cuadro siguiente la composición media de la orina normal, por litro y en las veinte y cuatro horas, en el hombre:

Caractères generales.

Cantidad en las 24 horas.	Hombre. 1 400 á 1 500 gr.
	Mujer. . . 1 100 á 1 200
Consistencia.	flúida.
Color.	amarillo, ambarino ó de limón.
Aspecto.	transparente.
Depósito.	nulo ó en copos poco abundantes.
Olor.	sui generis.
Reacción.	francamente ácida.
Densidad.	1 018 á 1 022.

	Por litro.	Por 24 horas.
Elementos orgánicos.	26 á 27 gr.	35 á 36 gr.
Elementos minerales.	8,5 á 10	12 á 14
Total de sustancias disueltas.	34 á 37	48 á 52

Elementos orgánicos.

	Por litro.	Por 24 horas.
Hombre.	18 á 24 gr.	25 á 38 gr.
Mujer.	18 á 20	20 á 32
Acido úrico	0,30 á 0,40	0,50 á 0,70
Acido hipúrico.	0,20 á 0,25	0,30 á 0,40
Creatina y creatinina.	0,40 á 0,80	0,60 á 1,20

Elementos minerales.

Acido clorhídrico (cloro).	4 ^g á 5 ^g	6 ^g á 7 ^g
Cloruro de sodio.	6,6 á 8	10 á 12
Acido sulfúrico.	2	3
Acido fosfórico.	1,66	2,50
Cal.	0,20 á 0,30	0,35 á 0,45
Magnesia.	0,10 á 0,13	0,15 á 0,20

(2) El cuadro siguiente permite observar una diferencia notable en

Fustier, antes de las comidas (1); presenta también un color variable, debido, como sabéis, á una materia colorante única (2), la urobilina, que se deriva como

la proporción de los sólidos excretados en veinte y cuatro horas:

Franceses (Becquerel). . .	39g,52
Ingleses (Harley).	53 ,00
Alemanes (Lehmann).. . .	67 ,82

La edad y el sexo tienen también gran importancia sobre los elementos sólidos de la orina; así los niños dan proporcionalmente más materias sólidas que los adultos, y las mujeres secretan menos materias sólidas que los hombres, como demuestra el cuadro siguiente de Harley:

Orina de las 24 horas.

Peso medio, 140 libras. Edad, 25 años.

	Hombres.	Mujeres.
Total de sólidos.	53g,00	44g,50
Sustancias orgánicas.	36 ,00	31 ,00
Sustancias inorgánicas.	16 ,40	13 ,50
Materias sólidas por cada libra de peso del cuerpo.	0 ,37	0 ,35

Estas observaciones fueron tomadas en ingleses adultos de los dos sexos, y el cuadro contiene las medias de cuatro análisis.

Según Harley el embarazo tiene gran influencia sobre las materias sólidas, y cuanto más próximo esté el momento del parto, más disminuyen estas materias.

En la enfermedad se observa también frecuentemente una disminución. Entre los medicamentos unos hacen variar más que otros, en mayor ó menor, la cantidad de los materiales de la orina.

Entre los primeros se encuentra el opio, la morfina, la cicutina y el beleño, el cáñamo indiano, el

(a) Fustier, *Essai sur la réaction de l'urine.*

citrato de hierro y la quinina; entre los segundos se colocan la digital, la atropina y el colchico. El alcohol y la cerveza, según Boker, disminuyen los sólidos; el vino del Rhin los aumenta por el contrario.

Los reptiles y todos los animales desprovistos de vejiga urinaria y con uréteres que se abren directamente en el recto, producen orinas sólidas, y estas orinas solo difieren de las líquidas en la falta del agua.

(1) Bence Jones ha pretendido que existía un equilibrio compensador entre la acidez de la orina y el del jugo gástrico. Según él, la orina tiene su minimum de acidez cuando el estómago llega á su maximum. Roberts ha adelantado que la orina se hacia alcalina dos ó tres horas después de las comidas. Para Byasson la orina menos ácida será aquella que siga á la primera comida. La más ácida, por el contrario será la de la noche. Neubauer y Vogel han adoptado el parecer de Byasson. Jeorges ha sostenido también que la reacción alcalina aparecía dos horas después de la comida. Delavaud afirma, por el contrario, que la orina es ácida durante el día, excepto en la madrugada en que es más frecuentemente neutra ó alcalina. En fin, Fustier, que ha hecho un trabajo importante sobre la reacción de la orina, ha demostrado que es siempre más ácida después de la comida, y que su maximum de acidez existe á las tres ó cuatro horas de comer; la orina es, por el contrario, siempre neutra ó alcalina hacia las ocho ó las nueve de la mañana, antes de la ingestión de todo alimento (a).

(2) Según Harley, la materia co-

la bilirubina de la materia colorante de los glóbulos sanguíneos y de la hematina; en fin, contiene entre las materias azoadas una sustancia de las más importantes: la urea (1) y el ácido úrico, que son los

Composicion de la orina.

lorante de la orina será la urobematina, que se presenta bajo la forma de un polvo rojo vivo incristalizable, soluble en el alcohol, el éter y el cloroformo, soluble en la orina fresca, pero insoluble en el agua. Essoff ha dado por otra parte un buen proceder para extraer la urobilina de la orina. Hoppe Seyler ha demostrado también la manera de extraer la urobilina haciendo obrar sobre esta materia un cuerpo reductor.

Stockvis ha indicado además la identidad que existe entre la urobilina y la hidrobilirubina, que es el producto último de la oxidación de la bilirubina por el reactivo de Gmelin.

La orina contiene también una materia colorante que se manifiesta bajo la influencia de ciertos ácidos, ácido nítrico ó ácido hidroclórico: tal es lo que Gubler ha descrito con el nombre de indigosa urinaria ó indican procedente del indol C⁷H⁸Az. Este indol resultaría de la acción del jugo pancreático sobre la albúmina. La presencia ó la falta de la indigosa urinaria indicaría, pues, la digestión más ó menos completa de las materias albuminoideas por el páncreas.

Bogomoloff ha estudiado por otra parte con cuidado las materias co-

lorantes de la bñlis en estado patológico, y entre estas últimas ha colocado la pirocatequina, que Baumann ha descubierto en la orina del caballo, y que Muller, Ebstein y Rajewski han encontrado en la orina del hombre.

El color de las orinas varia, por lo demás, mucho según el estado de salud, los alimentos, las bebidas ó medicamentos absorbidos; varia también en cuanto á tinte según la duración de su estancia en la vejiga (a).

(1) La urea CH⁴Az²O ha sido descubierta en la orina humana por Rouelle, joven, en 1771, y obtenida en estado de pureza por Fourcroy y Vauquelin en 1779. Se forma en la sangre, se elimina por los riñones y se encuentra en la orina de todos los animales; existe también en el agua del amnios, el humor acuoso, el humor vítreo, el sudor, la saliva, el quilo, la linfa (Wurtz), en los vómitos, los derrames pleuríticos, etc.

Cristaliza en forma de agujas sedosas ó de largos prismas de cuatro caras, aplanados, incoloros, inodoros, de un sabor fresco y picante. Soluble en el agua, el alcohol, poco soluble en el éter, la urea se funde á los 120 grados, y se descompone hacia los 150, despren-

(a) Stockvis, *Centralblatt für die medicin. Wissenschaften*, núm. 14, p. 211, 1873.—*Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften*, número 29, p. 449, 1873.—Hoppe-Seyler, *Einfache Darstellung von Harnfarbstoff aus Blutfarbstoff* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin*, t. VII, p. 1005, 1876).—Bogomoloff, *Zur Lehre von den Harnfarbstoffen* (*Centralbl. f. d. med. Wissensch.*, 1875, núm. 14).—Baumann, *Ueber das Vorkommen von Brenzcatechin im Harn* (*Arch. für die gesamm. Physiologie*, t. XII, p. 63, 1875).—Essoff, *Ueber Urobilin im Harn* (*Arch. für die gesamm. Physiol.*, t. XII, p. 50, 1875).

restos de las combustiones orgánicas que se verifican en la economía.

Cantidad
de urea.

La cantidad de urea es variable; por término medio un hombre suministra al día de 1,200 á 1,300 gramos

diendo amoníaco y dejando un residuo blanco de ácido cianúrico.

La urea se combina con los ácidos, los óxidos y las sales. Si se añade ácido nítrico en una solución concentrada de urea, se obtiene el nitrato de urea bajo la forma de cristales blancos en láminas, á veces en prismas solubles en el agua y en el alcohol. Se obtiene el oxalato de urea, uniendo el ácido cianúrico al amoníaco. Si en vez de amoníaco se emplean los amoníacos compuestos, se obtienen productos homólogos de la urea, que se describen con el nombre de ureas compuestas (etilurea, dietilurea). En fin, se da el nombre de *ureides* á las ureas compuestas ó radicales de ácidos.

Contrariamente á la opinion de algunos fisiólogos, está hoy demostrado que la urea se encuentra en la orina de todos los jóvenes; varia entre 0,03 á 0,04 (Quinquaud), y Harley dice haberla encontrado en un niño de ocho semanas en cantidad de 5 gramos por 1,000.

La cantidad media que da un hombre adulto que tenga un régimen mixto y se dedique á un ejercicio moderado, es de 18 á 23 gramos de urea por litro de orina. En la mujer la media es de 16 á 25 gramos por litro. Harley, en sus esperiencias, ha encontrado:

Cantidad de urea en la orina en las 24 horas.

Muchacho de 18 meses. 8 á 12 gr.

(a) Rouelle, *Observat. sur l'urine humaine (Journ. de méd. de Rouen, 1775)*.—Scheele, *Examén chimicum calculi urinarii (Act. Acad. reg. suec., 1776)*.—Bergmann, *Observ. nonnullæ de calculis urinæ (Act. Acad. reg. suec., 1776)*.—Fourcroy, *Système des connaissances chimiques*.—Fourcroy y Vauquelin, *Mem. pour servir à l'histoire nat. chimique et méd. de l'urin*

Niña de la misma edad. 6 á 9 gr.
Hombre de 27 años. . . 25 á 35
Mujer de igual edad. . 20 á 30

Los alimentos azoados aumentan la eliminacion de la urea; todos los alimentos no azoados la disminuyen, y las experiencias de Von Franke demuestran bien la influencia de un régimen puramente animal.

Régimen.	Urea.		Por cada libra del peso del cuerpo.
	En 24 horas.	Por hora.	
Animal (3 y media libras de carne). . .	92 gr.	3,86	0,53
Mixto.	37	1,58	0,21
Vegetal.	28	1,08	0,15
No azoado.	16	0,69	0,09

Ciertos medicamentos aumentan la eliminacion de la urea; tales son los cloruros alcalinos, los ferruginosos, las preparaciones de escila, ginebra, etc. Otras disminuyen esta eliminacion; como el café, el té, el alcohol, los ioduros y los bromuros alcalinos, las preparaciones de mercurio, de digital, de valeriana.

Las enfermedades tienen gran influencia sobre la eliminacion de la urea; en las afecciones febriles al principio, en la diabetes se observa una disminucion notable; lo contrario sucede en las enfermedades crónicas, afecciones cardiacas, anemia, cirrosis, hidropesía, escorbuto, cólera, etc. (a).

de orina que contienen 33 gramos de urea. Los alemanes y los ingleses dan una cifra mas considerable, lo que resulta de la alimentacion de estas dos naciones que beben y comen mas que nosotros. Pero creo como Farabeuf, que se puede establecer la ley de que un hombre excreta al día por kilogramo un gramo de orina sólida, y como esta orina sólida contiene la mitad de urea, equivale á decir que un hombre da poco mas ó menos 0,50 de urea por día por kilogramo del peso de su cuerpo.

Si soy breve acerca de las propiedades físicas y químicas de las orinas, así como en las modificaciones que pueden presentar, insistiré, sin embargo, relativamente á los medios químicos que permiten analizar estas orinas. Todo médico debe encontrarse en disposicion de buscar y encontrar los principales elementos de la orina, porque sin ella le seria imposible reconocer las afecciones renales y sobre todo establecer su terapéutica y vigilar sus efectos.

¿Cómo podreis reconocer la cantidad de materiales sólidos? No olvidéis lo importante que es este punto: la orina sólida es la verdadera orina, el agua es solamente su vehículo y no representa mas que un elemento secundario: un enfermo que orine mucho, en realidad orina poco, puesto que esa cantidad enorme de orina contiene casi exclusivamente agua, en tanto que otro, á pesar de la cifra poco considerable de lí-

Materiales
sólidos
de la orina.

(*Ann. de chimie, 1799*).—Bérzelius, *Ann. de chimie, 1814*.—Wohler, *Sur la formation artificielle de l'urée (Ann. de chimie et de physique, 1828)*.—A. Béchamp, *Essai sur les substances albuminoïdes et leur transformation en urée. Thèse de Strasbourg, 1856*.—Cus et Henry, *Sur l'état de l'urée dans l'urine (Journ. de pharmacie, 1840)*.—Lecanu, *De l'état dans lequel existe l'urée dans l'urine (Ann. de chimie, 1840)*.—Robin y Verdeil, *Traité de chimie anatomique et physiologique*.—Picard, *De la présence de l'urée dans le sang. Thèse de Strasbourg, 1856*.—Goldon Bird, *De l'urine et des dépôts urinaires*, traduit par O'Rorke, 1861.—Beale, *On Urinary Deposits and Calculi, 1861*.—H. Milne-Edwards, *Leçons sur la physiologie*, t. VII.—Harley, *De l'urine et de ses altérations pathologiques*, trad. par Hahn, 875.—Ivon, *Manuel clinique de l'analyse des urines, 1880*.

quido excretado, orina bastante porque contiene gran cantidad de materiales sólidos.

Nada mas fácil que obtener la cifra de los materiales sólidos. Basta conocer la densidad de la orina: para conseguir esto, es necesario poseer un ureómetro. Vosotros mismos podeis ser el ureómetro; no hay necesidad mas que de conocer el peso y el volumen para tener su densidad, puesto que ya sabeis por la física que el peso igual al volumen es el multiplicado por la densidad: para obtener pues esta última, basta dividir el peso por el volumen.

Dosificación
de los
materiales
sólidos.

La densidad de la orina es por término medio de 1,020: siempre que exista menos de esta cifra, se llaman las orinas *ligeras* y contienen pocos materiales sólidos; pero si quereis mas rigor y deseais tener la cifra de materiales sólidos contenidos en un litro de orina, os bastará multiplicar por 2 las dos últimas cifras de la densidad. Así, por ejemplo, una orina que marque 1,018, la cantidad de materiales sólidos será 36 gramos por litro. Esta cifra de 2 no es absolutamente exacta; para llenar las condiciones matemáticas seria necesario, como dice Yvon, multiplicar no por 2 sino por 2,33 (1).

De este modo podeis con la cifra precedente obtener de una manera casi matemáticamente el peso de las materias sólidas expelidas por el enfermo en las veinte y cuatro horas. Basta para ello conocer la densidad y el volumen de la orina. Multiplicad primero las dos últimas cifras de la densidad por 2,33, multiplicad este resultado por el volumen y dividid por 1,000. Esta cifra representará exactamente los materiales

(1) Hé aqui la fórmula general que permite reconocer el peso de los materiales sólidos en una cantidad determinada de orina; x representa el peso que se desea obtener, D , las dos últimas cifras de la

densidad de la orina, V el volumen de la orina.

$$x = \frac{D \times V \times 2,33}{1000}$$

sólidos contenidos en la orina que se ha examinado.

Despues de haber indicado así los medios de conocer la cantidad de orina sólida, la investigacion mas útil es la de fijar los materiales azoados contenidos en estas orinas: estos materiales, en efecto, indican de una manera precisa el estado de las combustiones orgánicas; sabeis tambien que cuando se acumulan en la sangre, determinan en la economía una série de fenómenos graves, en los que debe fijarse la atencion del médico cuando se trate de afecciones renales. Es pues necesario que el médico pueda reconocer fácilmente estas sustancias azoadas y particularmente la urea que forma casi la totalidad de ellas. ¿Qué métodos se pueden emplear en estos casos?

Se emplean tres procedimientos: el de la balanza, el de la precipitacion por medio de licores titulados, y el procedimiento por el análisis volumétrico.

Este último es pronto y rápido, y el único á que debeis recurrir. Está fundado en el hecho de que la urea en presencia de ciertos cuerpos se descompone en ázoe y ácido carbónico, y será suficiente conocer la cantidad de gas producida para conocer tambien la cantidad de urea correspondiente. Tres sustancias dan lugar á esta descomposicion: el ácido nítrico nítrico, los hipocloritos y los hipobromitos.

El ácido nítrico nítrico (reactivo de Millon) (1), ha sido utilizado por Hetet, Grehant y Bouchard. Este procedimiento presenta el inconveniente de re-

(1) El reactivo de Millon se prepara disolviendo 125 gramos de mercurio en 168 gramos de ácido nítrico de una densidad de 1,44; despues se diluye la solucion en dos veces su volumen de agua.

Vertido en la orina este reactivo deposita la urea dando volúmenes iguales de gas, ácido carbónico, y ázoe. En un tubo de bola, pesado

de antemano y que contenga una solucion de potasa cáustica, se hace pasar la mezcla de los gases; el ácido carbónico es absorbido por la potasa, y su peso es igual al aumento de peso del tubo. Multiplicando entonces este peso de ácido carbónico por 1,3636, se obtiene el peso de la urea contenida en la orina en experiencia.

Dosificación
de los
materiales
azoados.

De la
dosificación
de la urea.

clamar, ó el empleo de la balanza, ó el uso del cloroformo, lo que le hace muy costoso ó muy lento para un exámen clínico.

Lecomte fué el primero que empleó los hipocloritos alcalinos; tal proceder era un progreso, pero presentaba todavía un sério inconveniente, la lentitud de la operacion que exigia varias horas para producirse.

Procedimientos
de
dosificación.

Los hipobromitos han sido introducidos simultáneamente en Francia por Yvon, y en Alemania por Knopp y Huffner; es el mejor procedimiento, el mas pronto y rápido, y el menos costoso.

Se emplea una solución alcalina que se compone de:

Bromo.	5 centímetros cúbicos.
Lejía de jaboneros.	50 gramos.
Agua destilada.	100 —

Esta solución muy alcalina absorbe el ácido carbónico desprendido en la reacción, y por el volumen de ázoe producido, se calcula la cantidad de urea contenida en la orina.

Para llegar á medir la cantidad de ázoe podeis utilizar los procedimientos de Yvon, de Esbach, de Regnard (1), etc., procedimientos ingeniosos que permi-

(1) Hé aquí la descripción dada por Yvon de su procedimiento: «Un tubo de cristal de 40 centímetros de largo, que en su cuarto superior tiene una llave también de cristal; está graduado á cada lado, á partir de la llave, en centímetros cúbicos y décimas de centímetros cúbicos. Este instrumento, para el que he propuesto el nombre de ureómetro, se introduce en una gran probeta ensanchada en su parte inferior y que contiene mercurio. Abierta la llave sellena el instrumento: se cierra entonces la llave y se saca el tubo. Se le puede dejar flotar en el mercurio ó mantenerle elevado por

medio de un soporte fijo á la probeta. Se tiene así una especie de barómetro truncado, en cuya cavidad se pueden introducir sucesivamente diversos líquidos, sin dejar entrar aire. Esta maniobra se facilita por la inmersión mayor ó menor del tubo en el mercurio.

»Se empieza por preparar una solución de urea que contenga 1 centígramo de esta sustancia por 5 centímetros cúbicos, y se mide con ella esta cantidad en la parte superior del tubo graduado á este efecto. Abriendo la llave se hace penetrar poco á poco el líquido en el tubo, y el nivel, por lo tanto,

ten hacer estos análisis con gran rapidez. Cuadros contruidos á propósito indican, una vez conocido el volumen de gas, cuál es la cantidad de urea contenida en un litro de orina.

Diariamente me vereis emplear estos procedi-

desciende. Se lava en seguida el tubo medidor con un poco de lejía de sosa diluida en agua, y por la maniobra de la llave se une este líquido con el primero. Después se hacen llegar de la misma manera 5 á 6 centímetros cúbicos del hipobromito de sosa. La reacción comienza en seguida; pero siendo la presión mas débil en el interior que en el exterior, no puede escaparse ninguna burbuja de gas.

»Para facilitar la mezcla de los líquidos se quita el instrumento del mercurio, tapando la extremidad con el dedo y se agita. Después se le vuelve á poner en la cubeta hasta que todo el gas se haya reunido en el recipiente y se haya aclarado el líquido; debe haber un exceso de hipobromito, y el líquido estará entonces coloreado en amarillo, que es en lo que se reconoce.

»Terminada la operación se pone el instrumento en una probeta llena de agua; el hipobromito, como mas denso, se derrama. Se igualan los niveles y se hace la lectura. Se encuentra entonces cierta cifra, por ejemplo 40 divisiones ó 4 centímetros cúbicos.

»Esta determinación, que se acaba de hacer con una solución titulada, nos dispensa de las correcciones de la temperatura y de presión para las operaciones siguientes. Nos indica, en efecto, que en las condiciones en que se opera, un centígramo de urea da, por ejemplo, 40 divisiones de ázoe. Si se descompone en seguida en el aparato un centímetro cúbico de orina y se obtienen 88 divisiones de ázoe

se tendrá la proporción siguiente:

$$\begin{aligned} 40 \text{ divisiones} &= 1 \text{ centígr. de urea.} \\ 88 \text{ —} &= x. \\ \text{Luego } x &= \frac{88}{40} = 2 \text{ centígr., } 2 \end{aligned}$$

y pasando al litro 22 gramos.

Esta manera de operar no solamente evita hacer correcciones de temperatura y de presión, sino que suprime la causa de error procedente de que el hipobromito no desprende, como el hipoclorito, todo el ázoe de la urea (solamente las 92 centésimas).

Es conveniente no operar con la orina pura, vista su riqueza en urea. Tomo ordinariamente 10 centímetros cúbicos que diluyo en el agua de modo que obtenga un total de 50 centímetros cúbicos. Se descompone entonces en el aparato de 2 á 5 centímetros cúbicos de dicha mezcla, según la riqueza en urea.

Yvon ha ideado también un ureómetro para operar con agua en vez de con mercurio.

Esbach recomienda usar el procedimiento siguiente para conocer la cantidad del ázoe contenida en la orina.

Se emplea un tubo de 9 á 10 centímetros de diámetro interior, cerrado por un extremo y graduado en décimas de centímetro cúbico. La graduación de este tubo, de una capacidad de 28 centímetros cúbicos, empieza por el fondo del tubo, y en cada 10 divisiones se escalonan los números 10, 20, 30, etc., hasta 160 lo menos. A la mitad del tubo, es decir, en la división ciento cua-