

67

# La Crónica Médica

APARTADO 2563

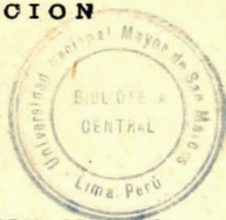
LIMA - PERU

COMITE DE REDACCION

**CARLOS A. BAMBAREN**  
Director

REDACTORES

EDMUNDO ESCOMEL — CARLOS MORALES MACEDO  
LUIS D. ESPEJO — RAFAEL M. ALZAMORA — JOSE MARROQUIN  
ERNESTO EGO-AGUIRRE — JORGE AVENDAÑO HUBNER  
LUIS QUIROGA QUINONES — HUMBERTO PORTILLO  
GUILLERMO KUON CABELLO



Año 68.—Núm. 1057

Julio 1951

## SUMARIO

<b>Determinación cuantitativa de glucosa por micrométodo colorimétrico por la Q. F. Srta. Consuelo Bares Relayze.</b>	
Técnicas para determinar glucemia, pág. . . . .	101
Micrométodo colorimétrico de Haslewood, Stroman, Nelson, Somogyi, Polis y Sortwell, pág. . .	106
Investigaciones realizadas, pág. . . . .	108
Conclusiones, pág. . . . .	110
<b>Potasio y tejido muscular por la Srta. Francisca Rivera Bermudez, pág. . . . .</b>	<b>113</b>
<b>Prensa médica.— La estreptomina por la boca en la esterilización de los portadores convalescentes de tifoidea por P. de Luca y P. Rossi.— Interés de la dosificación simultánea de glucemia y piruvicemia en el curso de la prueba de tolerancia a la glucosa por Lucien de Gennes, S. Bonfils y G. Del-tour, pág. . . . .</b>	<b>118</b>



Una  
salvación  
para  
millones...

*Las formas oftálmicas  
del clorhidrato de*

# aureomicina

*Lederle*

*cristalina*

**E**N PROLIJOS estudios clínicos ha quedado establecida sin lugar a dudas la importancia de la aureomicina para el tratamiento de numerosas infecciones de la vista; y el oftalmólogo se está valiendo de este potente antibiótico para combatir dolencias tales como la blefaritis, conjuntivitis, episcleritis, infección periorbital, queratitis dendrítica, úlcera de Mooren y uveítis.

Es, empero, aun más importante el papel que desempeña la aureomicina contra el tracoma, que, amén de que pesa como pesada carga económica sobre grandes segmentos de la población del globo, a menudo provoca ceguera. Con los recursos clásicos anteriores, la cura del tracoma resultaba incierta y era menester continuar el tratamiento de uno a seis años, o más. La aureomicina, en cambio, produce nota-

ble mejoría clínica y gran alivio sintomático, por grave que sea el caso, lo que ha llevado a una eminente autoridad médica a declarar que todos los demás tratamientos anteriores resultan insignificantes comparados con el aureomicínico.

La gran utilidad de la aureomicina está redundando en su mayor demanda por parte de los oftalmólogos, según les ha sido dado comprobar a los farmacéuticos de todo el mundo.

*Para la práctica oftálmica la aureomicina viene en las siguientes formas:*

**Solución oftálmica:** 1 frasco (25mg de aureomicina) con gotero. La solución se forma diluyendo el contenido del frasco en 5cm<sup>3</sup> de agua destilada.

**Ungüento oftálmico:** tubos de 3,5g (1mg de aureomicina por gramo)

**Cápsulas:** de 50, 100 y 250mg



... un timbre de honor

**LEDERLE LABORATORIES DIVISION**

Cyanamid *INTER-AMERICAN* Corporation

40 West 49th Street, New York 20, N. Y.

Representantes y distribuidores exclusivos

**La Química Suiza S. A., Lima - Perú**

Universidad del Perú, Decana de América

Cátedra de Farmacología de la Facultad de Farmacia de Lima  
Profesor Dr. Carlos A. Bambarén

## Determinación cuantitativa de glucosa por micrométodo colorimétrico

Por la Q. F. Srta. CONSUELO BARES RELAYZE

Es de primordial importancia que los métodos de Química analítica aplicados al diagnóstico, sean de fácil ejecución y resultados exactos, porque la investigación bioquímica se realiza siempre sobre cantidades pequeñas. En lo que respecta a la glucemia han alcanzado mayor precisión en los últimos tiempos, dando por resultado determinaciones cuantitativas satisfactorias.

El micrométodo colorimétrico de Haslewood, Strookman, Nelson, Somogyi, Polis y Sortwell, propuesto para determinar glucemia, constituye el objeto de este trabajo, que ha comprobado la veracidad de sus resultados, por lo que me permito afirmar que es rápido y sencillo, y consta de las siguientes partes: En la primera, me ocupo de las técnicas más importantes para determinar glucemia; en la segunda parte expongo con detalle la técnica que he experimentado; en la tercera, refiero las investigaciones efectuadas y en la cuarta formulo las conclusiones, que resumen el trabajo.

Dejo constancia que el tema me lo sugirió el profesor de Farmacología de la Facultad de Farmacia Dr. Carlos A. Bambarén, cuyos amplios conocimientos científicos permiten orientar al alumno en forma acertada y concienzuda; le presento sincero agradecimiento. Del mismo modo agradezco a la Q. F. Srta. Victoria Vargas, quien se ha dignado ayudarme en la parte práctica, y al personal del laboratorio del Hospital "San Bartolomé" que me proporcionó muestras de sangre.

### TECNICAS PARA DETERMINAR GLUCEMIA

Muchas técnicas se han propuesto para investigar Glucosa de la sangre, pudiendo agruparlas en: métodos macroquímicos, semimicrométodos y métodos microquímicos.

Entre los métodos macroquímicos más conocidas se citan los siguientes: Método de Folin y Wu, perfeccionado, de Benedict, macroyodométrico de Folin, de Fontés y Thivolle, colorimétrico de Folin, de Solomos, de Myers y Beley, de Becher y Herrmann, de Lewis y Benedict, de Somogyi, de Nelson y Somogyi, modificación del procedimiento del Acido pícrico de Benedict, de Ch. Lobo Onell, de Dubosq-Benedict modificado por Villela, de Somogyi modificado por White, Wilhelmi y Russell, de Blanca A. Mendioroz y de la Farmacopea de los Estados Unidos de Norte América.

Entre los semimicrométodos se tienen los de: Hagedorn-Jensen, José Escarza, Valeriano García, Villela, Blanca A. Mendioroz, R. M. Reinecke y R. S. Leechs.

Entre los micrométodos mencionaré al de Folin y Wu, de Folin, de Folin y Malmros, de Bang, de Folin y Malmros (aplicación fotométrica), de Somogyi, de Kowarski, el absorciométrico, el fotocolorimétrico y el de Haslewood, Strookman, Nelson, Somogyi, Polis y Sortwell.

**Micrométodo de Folin-Malmros.**— La técnica de Folin-Malmros (9) puede resumirse de la siguiente manera: el filtrado de sangre libre de proteínas se calienta al baño maría en presencia de una solución de ferricianuro de potasio y otro de cianuro-carbonato de sodio. Terminado el tiempo de calentamiento se enfría la solución y se añade una solución ácida de sal férrica en presencia de goma ghatti. La coloración obtenida se compara con la que produce una solución tipo de glucosa de concentración conocida, sometida al mismo tratamiento. La primera preocupación fué tratar de buscar un agente sustituyente de la goma por un agente solubilizante del ferricianuro férrico. Los primeros ensayos se realizaron con Acido oxálico, luego con Acido tartárico y sus sales como el tartrato sódico-potásico, el tartrato amónico, el tartrato de litio, y por último mezclas de tartrato de litio y tartrato de amonio, llegando a establecer que la mezcla ideal de las dos sales era dos partes de tartrato de litio y una de tartrato de amonio por ciento de solución.

Esta solución férrica disuelve bien al ferricianuro férrico, las soluciones obtenidas son estables, es decir, no floculan sino después de más de 6 horas de reposo, pudiendo permanecer estables hasta más de 24 horas.

La técnica de la determinación es la siguiente:

#### Reactivos. —

Acido Tungstíco diluido.— Colocar 20 ml. de tungstato de sodio al 10 % en un matraz aforado de 1000 ml. y diluir con agua a 800 ml. aproximadamente. Añadir agitando 20 ml. de Acido sulfúrico 2/3 N. y completar a 1000 ml.

Ferricianuro de potasio.— En solución al 4 %. Guárdese en frasco oscuro.

Cianuro-carbonato de sodio.— En un matraz aforado de 500 ml., disolver 8 gr. de carbonato de sodio anhidro en unos 50 ml. de agua. Añadir 150 ml. de una solución de cianuro de sodio al 1 %, mezclar y completar con agua a 500 ml.

Solución tartárico-férrica.— Disolver por medio del calor 5gr. de sulfato férrico en una mezcla de 75 ml. de ácido fosfórico (85 %) y 100 ml. de agua. Por otra parte disolver en 100 ml. de agua 2gr. de tartrato de litio y 1 gr. de tartrato de amonio. Añadir a esta solución 17.5 ml. de la solución férrica anterior, mezclar. Este reactivo se conserva de 7 a 15 días.

Solución testigo de glucosa.— Disolver 2 gr. de ácido benzoico en unos 500 ml. de agua caliente. Con la ayuda de esta solución se pasan 2000 mg. de glucosa anhidra a un matraz aforado de 1000 ml.; añadir agua hasta completar 1000cc.

Las soluciones diluidas deben contener 0.01 mg. de glucosa en 1 ml., se preparan a partir de la anterior en la siguiente forma: en un matraz aforado de 2000 ml. se coloca 0.5 gr. de ácido benzoico y unos 1500 ml. de agua. Se añade 10 ml. de la solución madre de glucosa, se agita y se completa a 2000 ml. Estas soluciones deben guardarse en frascos de tapa esmerilada y cubiertos de una tenue capa de alcohol.

**Procedimiento.**— Con una pipeta se toma 0.1 ml. de sangre y se pasa a un tubo de centrifuga que contiene 10 ml. de ácido túngstico diluido, agitar y centrifugar de 3 a 5 minutos.

En un tubo de ensayo se colocan 4 ml. de la solución sobrenadante, se agrega 2 ml. de la solución de ferricianuro de potasio y 1 ml. de la solución de cianuro-carbonato de sodio. Colocar en baño de agua hirviendo los 2 tubos durante 8'; luego se enfrían por medio de agua corriente durante 1 o 2'. Añadir a cada tubo 5 ml. de la solución tartárico férrica, diluir a 25 ml. y mezclar. La comparación puede hacerse con un colorímetro provisto de un filtro de ácido pícrico como lo indican Foijn-Malmros o bien en el fotómetro de Pulfrich.

**Micrométodo de Bang.**— Las soluciones necesarias, son las siguientes:

Solución de sal cúprica.— Disolver en un matraz de 1 Lt. 160 gr. de bicarbonato potásico, 100 gr. de carbonato de potasio y 66 gr. de cloruro de potasio en unos 100 cc. de agua. Es conveniente comenzar a disolver el bicarbonato bien pulverizado porque es poco soluble, luego disolver el cloruro de potasio y por último el carbonato. Entonces se añaden 100 cc. de una solución al 4.4 % de sulfato de cobre, se deja pasar la ligera efervescencia del carbonato y se completa con agua hasta 1 Lt. No debe emplearse esta solución antes de 24 horas. Cuando se utiliza es necesario diluirla: 300 cc. se diluyen hasta 1000 cc. con solución saturada de cloruro de potasio.

Solución de yodo para valorar el óxido cuproso disuelto en forma de cloruro cuproso.—Se necesita una solución de yodo N|200, que no se conserva y que se prepara cada vez, especialmente en verano, de la manera siguiente: en un matraz de 100 cc. se colocan 1 o 2 cc. de solución al 2 % de yodato de potasio, unos 2 gr. de yoduro de potasio, 5 cc. de ácido clorhídrico N|10 y se completa hasta 100 cc. con agua.

Indicador.— Solución al 1 % de almidón soluble en solución saturada de cloruro de potasio; se conserva bien.

**Procedimiento.**— Se preparan unos trozos de 16 x 28 mm. de papel secante grueso blanco, de un peso aproximado de 0.1 gr. c|u. El papel se trata previamente con agua acidulada caliente, para extraer todas las sustancias reductoras y fijadoras del yodo: El trozo de papel con el cual se va a hacer la toma de sangre, se pesa cuidadosamente, entonces se absorbe con este (mantenerlo con pinzas finas, no con las manos) 2 o 3 gotas de sangre y se vuelve a pesar cuidadosamente: la diferencia da el peso exacto de sangre absorbida. Sabido el peso de la sangre, se coloca el papel con la sangre en un tubo y se procede a la coagulación de las proteínas, que deben quedar adheridas al papel, y a la extracción de la glucosa. Con este fin se trata con solución salina acidulada hirviendo, preparada así: solución saturada de cloruro de potasio, 1360 cc.; agua, 640 cc.; ácido clorhídrico al 25 %, 1.5 cc. De esta solución se coloca 6.5 cc. en un tubo, se calienta hasta ebullición y luego se vierte en el tubo donde está el papel con la sangre; se deja durante media hora y luego se vierte el líquido en un matraz de 50 cc.; se añaden a la probeta con el papel otros 6.5 cc. de solución salina acidulada hirviendo para lavar bien el papel; y se añaden al matraz, se deja enfriar y en el matraz se practica el análisis colocando solamente 1 cc. de la solución cúprica; se calienta de manera que el líquido hierva al cabo de medio minuto; se hierve durante otros dos minutos; entonces se cierra con las pinzas, se separa de la llama y se enfria bajo el chorro de agua. Se añade 1 o 2 gotas de solución de almidón y se valora con solución N|200 de yodo; durante la valoración es necesario hacer pasar por el líquido del matraz una corriente suave de anhídrido carbónico, mediante un tubo de goma mediano. Se añade solución de yodo, hasta que el color azul persista durante 30 a 40 segundos. Para la solución de yodo se emplean microburetas especiales.

Se sabe que 0.04 cc. de solución N|200 de yodo corresponden a 0.01 mg. de glucosa. La solución salina y la cúprica fijan por sí solas un poco de yodo; por lo tanto las cifras de la valoración son un poco más elevadas. Bang encuentra que de los centímetros de solución N|200 de yodo empleados, es necesario sustraer primero 0.12 cc. y el resto dividirlo por 4 para obtener el número de miligramos de azúcar contenidos en la sangre analizada.

Existiría, además, una segunda corrección, que no depende de los reactivos, sino de la sangre: la sangre contiene otras sustancias fijadoras de yodo, y por esto hay que reducir 0.01 mg. del valor del azúcar encontrado. Así, si la valoración produce el viraje, por ejem. con 4.2 cc. de solución de yodo, en el peso de sangre examinada tendremos:

$$\frac{4.2 - 0.12}{4} - 0.01 = 1.01 \text{ mg. de glucosa. (25)}$$

4

**Método tritimétrico para determinar pequeñas cantidades de glucosa.**— El método de Humolle (11) requiere 0.01 ml. de sangre. Después de desproteinizar con sulfato de cobre y tungstato de sodio, el filtrado de sangre se trata con ferricianuro alcalino y después de la acidificación el ferrocianuro formado se trata con sulfato de cerio, el punto final se determina potenciométricamente.

**Micrométodo fotocolorimétrico.**— Nelson (23) reduce el cobre, usando ácido perclórico para precipitar las proteínas.

Se efectúa de la siguiente manera: A 0.4 cc. de sangre total se agregan a 4.9 cc. de ácido perclórico al 3 %. La mezcla se agita y filtra o centrifuga. A 1 cc. del filtrado claro, colocado en un tubo para determinar azúcar de Folin-Wu, se le añade 1 cc. de agua y 2 cc. de solución alcalina de tartrato de cobre y el tubo se sumerge en agua hirviendo por 8'. Después de enfriar por 2' en agua a la temperatura ambiente, se añade 2 cc. de reactivo ácido fosfomolibdico y la reacción se continúa por 2'. La solución se diluye a 25 cc. con ácido sulfúrico N. y la intensidad del color se determina con el colorímetro fotoeléctrico usando un filtro que tenga una trasmisión de 660 micra.

**Método rápido para determinar glucosa en sangre.**— Este método está basado en los trabajos de Hagedorn, pero las pruebas requieren mucha experiencia.

**Tableta 1**

Sulfato de zinc (7 moléculas de agua) . . . . .	10 mg.
Cloruro de sodio . . . . .	190 "
Talco . . . . .	como protector
Aceite mineral . . . . .	como lubricante

**Tableta 2**

Yoduro de potasio . . . . .	100 mg.
Bicarbonato de sodio . . . . .	10 "

**Tableta 3**

Ferricianuro de potasio recristalizado . . . . .	1.28 mg.
Carbonato de sodio anhidro . . . . .	6.5 "
Almidón soluble . . . . .	1 "
Cloruro de sodio . . . . .	92 mg.

**Tableta 4**

Acido tartárico . . . . .	50 mg.
Sulfato de zinc (7 moléculas de agua) . . . . .	20 "
Almidón . . . . .	como protector

**Tabletas por calentamiento****Methenamine.**

**Procedimiento.**— Llenar un tubo de prueba con agua hasta la marca de 5 ml. Obtener 0.1 ml. de sangre capilar de la extremidad del dedo o del lóbulo de la oreja por medio de una pipeta capilar. Colocar la sangre dentro del agua en el tubo; añadir una tableta 1 y una tableta 2 al tubo, colocarlo en un soporte y añadirle 2 tabletas por calentamiento y encenderlas. Las proteínas de la sangre son coaguladas por el hidróxido de zinc, y se forma un precipitado el cual flota en la superficie del líquido. Mientras la solución hierve, el precipitado de proteínas es empujado por el vapor hacia arriba y puede ser movido con una bagueta de vidrio cuando llega a la boca del tubo. Cuando ambas tabletas por calentamiento han sido casi consumidas, encender otra tableta por calentamiento y colocarla sobre ellas, añadir una tableta 3 al tubo de prueba. Al final del segundo período de calentamiento enfriar el tubo de prueba por inmersión en agua fría, y cuando esté frío añadir una tableta 4, la solución dará un color azul, debido a la formación de un complejo de yoduro de almidón y de un color menos intenso si no hay yodo.

Los resultados de este método han sido comparados con el método de Somogyi modificado por Nelson. (34)

**MICROMETODO COLORIMETRICO DE HASLEWOOD, STROOKMAN,  
NELSON, SOMOGYI, POLIS Y SORTWELL**

**Fundamento.**— Este método está basado en la reducción de un reactivo cúprico, luego la formación de azul de molibdeno. Los resultados se valoran con ayuda de dos standards y el sistema del autor para corregir la desviación a la ley de Beer, que permiten el empleo indistinto de colorimetría o fotometría.

**Reactivos.**—

**Solución isotónica de cobre.**— 80 cc. de una solución de sulfato de cobre (5 moléculas de agua) al 10 %, diluidos hasta 1 Lt. con solución salina fisiológica (Cloruro de sodio al 9 por mil).

**Tungstato sódico.**— Al 10 % .

**Reactivo de cobre alcalino de Somogyi.**— Disolver 28 gr. de Fosfato disódico y 40 gr. de Tartrato sódico-potásico en unos 700 cc. de agua, añadir 100 cc. de Hidrato de sodio N. y agitando, 80 cc. de Sulfato de cobre al 10 %. Añadir 180 gr. de



Sulfato de sodio y después de disuelto diluir a 1 Lt. con agua. Después de 1 o 2 días decantar y filtrar. Consérvese en frasco oscuro bien cerrado.

**Standards.** — Preparar una solución madre de glucosa al 2.5 % en solución isotónica de Cobre. Como solución madre puede utilizarse también una conservada con Acido benzoico. A partir de ella se preparan las soluciones standards diluyendo 2 y 1 cc. a 100 cc. con solución isotónica de Cobre, diluida al 1|2 con agua. En frascos bien cerrados se conservan indefinidamente estos standards de concentración 0.05 y 0.025 gr. por mil, respectivamente, corresponden a glucemias de 2 y 1 gr. por mil, si se emplea 0.05 de sangre, según la técnica descrita.

**Reactivo molibídico.** — Acido fosfo-molibídico (Merck o British Drug Houses) al 2 % en ácido sulfúrico 2 N.

**Técnica.** — A 1.85 cc. de solución isotónica de Cobre colocada en un tubo de centrifuga, añadir 0.05 cc. de sangre, mezclar y dejar unos minutos. Añadir 0.4 cc. de Tungstato sódico, mezclar y centrifugar (basta 2 minutos) o filtrar a través de un papel pequeño de buena calidad. Poner 1 cc. de líquido claro en un tubo de ensayo estrecho; en otros tubos iguales poner 1 cc. de los standards 1 y 2. Añadir a cada tubo 1 cc. del reactivo de cobre alcalino. Tener los tubos 8' en un baño de agua hirviendo, pasarlos a agua a la temperatura ambiente, en la que se dejan enfriar 2' y añadir 1 cc. del reactivo molibídico. Pasados al menos otros 2', añadir 2 cc. de agua y mezclar. Comparar el standard 1 con el 2 y el problema y calcular con las fórmulas:

$$\frac{2L_2 - L_1}{L_1 - L_2} = I y \frac{(1 + 1) L_1}{L p} - 1 = \text{gr. de glucosa por 1 Lt. de sangre.}$$

**Discusión.** — Este método permite obtener buenos resultados con colorimetría comparada.

La desproteinización de sangre no lacada, permite obtener glucemias prácticamente verdaderas. El método del Tungstato de cobre, adaptado del de Somogyi (29), tiene la ventaja que el Cobre impide la glucolisis, permitiendo demorar la ejecución del análisis.

El método del Sulfato de bario propuesto últimamente por Somogyi (30), es menos manejable y las ventajas que le atribuye su autor, parecen meramente teóricas. El método del Acido perclórico propuesto por Polis y Sortwell (23), plantea problemas de incertidumbre del pH. final.

El problema del desplazamiento del pH, del reactivo de Cobre alcalino, embargó mucho tiempo a los investigadores, que intentaron utilizar soluciones standard de Glucosa en solución saturada de Acido benzoico; la acidez de estas soluciones daba

lugar a resultados erróneos, debiendo prepararse casi diariamente el reactivo, que puede conservarse hasta un mes adicionando Toluol. Al fin se encontró que el Sulfato de cobre al 4 % era el agente conservador ideal, por su eficacia y por no alterar los resultados, teniendo al mismo tiempo la ventaja de ser uno de los reactivos del método.

Para hacer más semejantes las condiciones entre standards y problema se duplicó dicha concentración de Cobre en la solución isotónica, diluyéndola al 1|2 para preparar los standards, que tienen una concentración de 0.025 y 0.05 por mil y que conservados a la temperatura del Laboratorio, permanecen inalterables después de dos años y medio; no se puede garantizar una conservación tan larga para las soluciones de las que se haga uso frecuente, pero con un mínimo de precauciones normales, pueden considerarse indefinidamente estables.

La fórmula de Somogyi para el reactivo de cobre alcalino parece la mejor que se ha ideado hasta la fecha y especialmente adecuada para eliminar por completo el uso de los tubos especiales de Folin.

El reactivo molíbdico es muy importante, sobre todo, en fotometría. La combinación reactivo de cobre de Somogyi y fosfomolíbdico de Folin dá resultados erróneos. El reactivo mejorado de Folin puede utilizarse para colorimetría comparada, siempre que se realice la comparación sin demora (empleando 3 cc. de reactivo en lugar de 1 cc.) El reactivo Arseno-fosfotungstíco de Benedict dá colores que se desvanecen rápidamente; el reactivo Arseno-molíbdico de Nelson es de preparación insegura y dá cifras bastante aumentadas. Los mejores resultados se obtienen con la simple solución sulfúrica de algunos ácidos fosfomolíbdicos del comercio. Una concentración de 2 % basta para valorar glucemias hasta de 15 gr. por mil. El empleo de sólo 0.05 cc. de sangre no impide obtener resultados correctos; puede reducirse la cantidad de sangre, sobre todo, en fuertes glucemias.

#### INVESTIGACIONES REALIZADAS

El micrométodo anteriormente descrito, es sensible y exacto.

La sangre se extrajo en ayunas, utilizando como anticoagulante el Fluoruro de sodio, y se siguió el método conforme se explicará a continuación:

A 1.85 cc. de solución isotónica de Cobre, se agregó 0.05 cc. de sangre, se mezcló y dejó unos minutos; luego añadiendo 0.1 cc. de solución de Tungstato de sodio se mezcló y filtró por papel Whatmann; después de recibir 1 cc. del filtrado se agregó 1 cc. del reactivo de Cobre alcalino de Somogyi; se lle-

vó al baño maría por espacio de 8' y después al agua a la temperatura ambiente por 2 minutos, añadiendo luego 1 cc. del reactivo molibdico; se deja en reposo por espacio de 2' y finalmente se agregó 2.5 cc. de agua, para luego hacer la lectura en el Fotocolorímetro Lumetron 420 filtro azul.

Los standards se prepararon a partir de una solución stock de Glucosa, de concentración al 1 % en solución isotónica de Cobre. Tomándose 1 cc. de esta solución equivalente a 0.010 gr. de Glucosa, se diluyó en 100 cc. de solución isotónica de Cobre diluida al 1/2 y después de medir 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, cc. de esta solución y colocarla en tubos de prueba. respectivamente, se agregó a cada uno 1 cc. del reactivo de Cobre alcalino de Somogyi, para luego llevarlos al baño maría por espacio de 8' y pasarlos después al agua a la temperatura ambiente por 2'. A continuación añadiendo a 1 cc. del reactivo molibdico, se dejaron en reposo 2' para, finalmente, agregar 2.5 cc. de agua y llevarlos al fotocolorímetro.

Las lecturas obtenidas fueron las siguientes:

Tubos	Solución en cc.	Trasmisión
Blanco . . . . .		83
1 . . . . .	0.1 . . . . .	78
2 . . . . .	0.15 . . . . .	75
3 . . . . .	0.2 . . . . .	70
4 . . . . .	0.25 . . . . .	66
5 . . . . .	0.3 . . . . .	63
6 . . . . .	0.35 . . . . .	60

Los resultados obtenidos en cada observación, se indican a continuación:

Muestras	Lecturas al foto-colorímetro	Glucosa	Muestras	Lecturas al foto-colorímetro	Glucosa
1	54	0.289 %	31	72	0.154 %
2	56	0.272	32	72	0.154
3	56	0.272	33	73	0.147
4	57	0.263	34	74	0.141
5	58	0.255	35	74	0.141
6	58	0.255	36	74	0.141
7	59	0.247	37	75	0.135
8	60	0.239	38	75	0.135
9	60	0.239	39	75	0.135
10	61	0.232	40	77	0.123
11	62	0.224	41	77	0.123
12	62	0.217	42	78	0.116
14	63	0.217	43	78	0.116
15	64	0.209	44	78	0.116
16	64	0.209	45	78	0.116
17	65	0.201	46	79	0.110
18	65	0.201	47	80	0.104
13	63	0.217	48	80	0.104
19	65	0.201	49	80	0.104
20	66	0.195	50	81	0.099
21	67	0.195	51	82	0.092
22	67	0.195	52	83	0.087
23	68	0.181	53	83	0.087
24	68	0.181	54	84	0.082
25	68	0.181	55	84	0.082
26	69	0.173	56	86	0.071
27	69	0.173	57	87	0.065
28	70	0.167	58	88	0.060
29	70	0.167	59	88	0.060
30	70	0.167	60	89	0.055

### CONCLUSIONES

1.—Se ha empleado por primera vez en el Perú, el micrométodo de Haslewood, Strookman, Nelson, Somogyi, Polis y Sortwell, para determinar cuantitativamente Glucosa en la sangre.

2.—El método es exacto, rápido y fácil; emplea pequeñas cantidades de sangre y reactivos simples.

3.—La dosificación, se efectúa utilizando colorímetro y foto-colorímetro.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Barrios J.— Procedimiento sencillo de exploración metabólica.— "Hispania Médica".— Vol. IV.— No. 42.— Pág. 631.— Sevilla, 1947.
- (2) Conway E. J., O'Malley E., Fitzgerald O.— Microdiffusion methods. Blood glucosa.— "Biochemical Journal".— Vol. 37.— Pág. 278.— London 1943.
- (3) Corona L.— Química normal y patológica de la sangre.— Pág. 1047.— Santiago de Chile 1948.
- (4) Escarza J.— Método práctico para determinar pequeñas cantidades de glucosa en líquidos orgánicos, en la sangre, o en el líquido cefalorraquídeo.— "Revista de la Asociación Bioquímica Argentina".— Tomo X—XI.— Vol. 35.— Pág. 36.— Buenos Aires 1944.
- (5) Estrade Camunez J.— Técnicas colorimétricas en los análisis clínicos.— Pág. 35.— Madrid 1947.
- (6) Erdos J. y Spiera M.— Métodos clínico-químicos de laboratorio.— Pág. 167.— México 1944.
- (7) Folin O. and Wu H.— Two revised copper methods for blood sugar determination.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 82.— Pág. 83.— Baltimore 1929.
- (8) Folin O. and Wu H.— A System of blood analysis supplements I. A. Simplified and improved method for determination of sugar.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 41.— Pág. 376.— Baltimore 1920.
- (9) Folin O. and Malmros H.— An improved form of Folin micro-method for blood sugar determinations.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 83.— Pág. 115.— Baltimore 1929.
- (10) Houssay B.— Guía de trabajos prácticos de Química Biológica.— 5a. edición.— Pág. 148.— Buenos Aires 1937.
- (11) Humoller F. L.— A titrimetric method for the estimation of small amounts of glucose.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 147.— Pág. 281.— Baltimore 1943.
- (12) Hoffman W.— A rapid photoelectric method for the determination of glucose in blood and urine.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 120.— Pág. 51.— Baltimore 1937.
- (13) Hagedorn H. C., Halstrom F. and Jensen B. N.— Swift methods for determination of blood sugar by means of potassium ferricyanide.— "Reports of the Stenomemorial hospital and Nordisk Insulin laboratorium".— Vol. 1.— Pág. 29.— Copenhagen 1946.
- (14) Kopastchek F.— Glucosa.— Método colorimétrico según Folin.— Pág. 322.— Buenos Aires 1942.
- (15) Klurfan M.— Microdeterminación de la glucemia adaptando el método cúprico de Folin.— "Prensa farmacéutica argentina".— Vol. 1.— Pág. 162.— Buenos Aires 1943.
- (16) Lecche R. S., Woodford N.— Simple bedside method for estimation of glucose.— "Journal Laboratory and Clinical Medicine".— Vol. 33.— Pág. 644.— Philadelphia 1948.
- (17) Meyer E., Lenhartz H.— Análisis clínicos.— Pág. 110.— Barcelona 1937.
- (18) Marenzi A. D. y Villalonga F. — Observaciones respecto al méto-

do de Folin-Malmros de determinación de la glucemia.— Aplicación fotométrica.— "Revista de la Sociedad Argentina de Biología".— Vol. 15.— Pág. 246.— Buenos Aires 1939.

(19) Mendioroz Blanca.— Elección de una técnica sencilla y exacta para glucemia.— "Archivos de la Sociedad de Biología de Montevideo".— Vol. 13.— Pág. 205.— Montevideo 1947.

(20) Milton R. F.— A new absorptometric method for the estimation of blood sugar.— "The Analyst".— Vol. 67.— Pág. 183.— London 1942.

(21) Marenzi A., Cardini C., Banfi R., Villalonga F.— Bioquímica Analítica cuantitativa.— Pág. 174.— Buenos Aires 1947.

(22) N. N.— Método práctico para determinar glucosa en la sangre.— "El Monitor de la Farmacia y de la terapéutica".— Vol. 50.— Pág. 243.— Madrid 1944.

(23) Nelson N.— A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 153.— Pág. 375.— Baltimore 1943.

(24) Polis B. D. and Sortwuell M.— Blood sugar.— Rapid photo-colorimetric microprocedure for using copper reduction with perchloric acid desproteinized filtrates.— "Archives of Biochemistry".— Vol 11.— Pág. 229.— New York 1946.

(25) Reinecke R. M.— The determination of glucose in minimal quantities of blood.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 143.— Pág. 251.— Baltimore 1942.

(26) Rondón P.— Compendio de Bioquímica.— Pág. 900.— Buenos Aires 1939.

(27) Sols A.— Micrométodo colorimétrico para la determinación de la glucemia.— "Revista Española de Fisiología".— Tomo V.— Pág. 149.— Barcelona 1949.

(28) Sols A.— Fórmulas y tablas colorimétricas para corregir las aparentes desviaciones a la ley de Beer.— "Revista Española de Fisiología".— Tomo II.— Pág. 355.— Barcelona 1945.

(29) Somogyi M.— The use of copper and iron salts for the desprotinisation of blood.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 90.— Pág. 725.— Baltimore 1931.

(30) Somogyi M.— A new reagent for the determination of sugars.— "Journal Biological Chemistry".— Vol. 160.— Pág. 61.— Baltimore 1945.

(31) Spinetti Berti M.— Manual de Bioquímica.— Pág. 349.— Barcelona 1949.

(32) Talledo Blanca.— Titulación de la corticosterona por el método de Reinecke y Kendall.— "La Crónica Médica".— Vol. 65.— Pág. 121.— Lima 1948.

(33) Vilela García V.— Método rápido y práctico para determinar la glucemia.— "Noticiero médico español".— Vol. VI.— No. 104.— Pág. 15.— Madrid 1946.

(34) Vélez Victoria.— Estudio comparativo de dos métodos de glicemia.— "Revista Químico-farmacéutica".— Vol. II.— No. 18.— Pág. 15.— Santiago de Chile 1944.

(35) Wilkerson H. L. C., and Heftman E.— Screening method for glucose.— "Journal Laboratory and Clinical Medicine".— Vol. 33.— Pág. 236.— Philadelphia 1948.

Cátedra de Farmacología de la Facultad de Farmacia.  
Profesor Dr. Carlos A. Bambarén

## Potasio y tejido muscular

Por la Q. F. Srta. FRANCISCA RIVERA BERMUDEZ

Tiene interés especial el estudio del Potasio en relación con el tejido muscular. Los trabajos sistemáticos modernos, llevados a cabo por diversos investigadores, demuestran que en los animales, desde el momento en que nacen y durante el crecimiento se produce una fijación regular con balance constantemente positivo (Leulier); por otra parte, el estudio de los músculos permite clasificarlos según la cantidad de este elemento metálico en tejidos musculares estriados, voluntarios, estriados automáticos y fibras lisas. Entre los músculos estriados voluntarios, los más rápidos serían los que contienen más Potasio. Leulier y Pommé en un interesante trabajo, han conseguido precisar más todavía, haciendo estudios químicos sistemáticos de tejido muscular en los animales desde el momento en que nacen. Estos investigadores han comprobado un hecho de lo más demostrativo y es que los animales que pueden moverse por si solos desde el primer momento, presentan un contenido de Potasio en los músculos casi igual al que tienen en la edad adulta. En cambio, los animales del tipo del perro o gato que tardan algunos días en tener movimientos activos, el contenido en Potasio de los músculos estriados voluntarios, aumenta en forma progresiva. Estudios complementarios han demostrado que en estos casos a medida que aumenta el Potasio muscular, disminuye la cronaxia. En cuanto a la musculatura lisa ésta conserva el contenido en Potasio que tiene desde el primer momento.

Fenn ha demostrado que en la contracción voluntaria hay una pérdida de Potasio. Este autor realizó con la ayuda de Cobb el siguiente experimento: A una serie de ratas les cortó el ciático de una pata, previa anestesia etérea y con precauciones. De í a 7 días después de la operación las ratas fueron echadas a una batea con agua y obligadas a nadar hasta que estuvieran exhaustas; luego fueron muertas de un golpe en la

cabeza y sangradas para obtener los músculos con la menor cantidad posible de sangre. Dichos músculos fueron disecados inmediatamente después y su análisis demostró que la contracción voluntaria produce un aumento en agua y una disminución en Potasio. En general los músculos de las ratas que nadaron mayor tiempo y con menos fatiga perdieron la mayor parte de su Potasio y ganaron en agua. Los músculos examinados unos pocos días después de la denervación mostraron un ligero aumento en Potasio presumiblemente con la pérdida de su actividad.

Este cuadro ha sido tomado de Deulofeu y Marenzi con las cifras obtenidas en el líquido del prensado muscular.

Cationes del líquido prensado muscular	Sodio grs. x 10 cc. . . . .	0.046
	Potasio grs. x 10 cc. . . . .	0.431
	Calcio grs. x 10 cc. . . . .	0.035
	Magnesio grs. x 10 cc. . . . .	0.071

En el tejido muscular es donde se encuentra la mayor parte de Potasio 4 grms. por 1,000. Para un hombre de 60 kilogramos habría pues en sus 30 kilogramos de músculos, 120 grms. de Potasio. Domina sobre el Na, Mg y Ca.

Combinado con las proteínas, con el Acido fosfórico y el Calcio en forma no difusible y difusible, la primera aumentaría en la concentración por la Acetilcolina o aumentando el Potasio del líquido en que se encuentra el músculo. Hay más Potasio en las células musculares, que sales de Sodio, explicando quizás las ventajas que para el músculo tiene el Potasio como "cación-jefe".

El Potasio muscular está en equilibrio con el Potasio plasmático con el que puede intercambiarse. La experimentación al respecto es copiosa. Intervienen como factores: la concentración de Potasio en los líquidos de perfusión, irrigación, reacción, asfixia, estado de reposo o de actividad del músculo, hormonas especialmente la córtico suprarrenal, que hace disminuir el potasio muscular. Durante la contracción muscular disminuye el Potasio en los músculos y aumenta en el plasma; la recuperación es rápida (Houssay, Marenzi y Gerschman).

El músculo es capaz de fijar el Potasio plasmático en exceso cuando ha sido inyectado en las venas, así mantiene el nivel normal de la potasemia aun en animales nefrotomizados (Houssay y Marenzi 1937).

La liberación del Potasio muscular (trabajo, asfixia y shock) es más lenta que en el hígado.

Las convulsiones, tétanos, estrienina, cardiazol y en general toda excitación de la corteza motora aumenta el Potasio plasmático a expensas del muscular. En la tetania humana no hay variación.



Leulier y Pommé han estudiado el contenido de los músculos en Potasio de las diversas afecciones como son: parálisis, miopatías atroficas progresivas y otras. Aún se ha llegado a tomar muestras de tejido muscular "in vivo".

Los resultados de los exámenes químicos y de la cronaxia determinada simultáneamente concuerdan, en general, con las predicciones.

a) En el músculo estriado. — En los músculos estriados las concentraciones de Potasio presentan diferencias considerables, según las especies, y aun en los diversos músculos de un mismo animal se comprueban acentuadas diferencias.

En los músculos humanos las cifras obtenidas por Leulier y Pommé (1934) fueron variables entre 400 miligramos y 450 miligramos según los músculos; esta concentración es mayor en los músculos blancos que en los rojos; existiendo diferencias acentuadas entre los distintos músculos de un mismo individuo y aun en un mismo músculo se revela diferencias regionales. Así, Houssay y Marenzi encontraron diferencia de 60% en el tibial anterior, alcanzando a un 15% cuando se trataba de dos trozos simétricos del mismo par de músculos.

Leulier, Bernard y Bernard (1933) sostienen que la disminución de la cronaxia que se comprueba en los animales adultos con respecto a los jóvenes, es debido al aumento del contenido del Potasio, pues, comprobaron en el perro y en la paloma la relación existente entre la excitabilidad muscular y la concentración de Potasio.

b). En el músculo cardiaco. — El corazón contiene menos Potasio que los músculos estriados, pero más que los músculos lisos; así lo confirman las determinaciones verificadas por numerosos autores. El ión Potasio es necesario para el funcionamiento normal del miocardio.

En el músculo cardiaco, el Potasio entra y sale con facilidad y "las variaciones de la excitabilidad del miocardio acompañan a la difusión del Potasio miocárdico en los dos sentidos"; la acción del Potasio sobre el corazón es doble. El ión afecta la conducción de los impulsos y la contractibilidad muscular.

No todas las porciones de los órganos son igualmente sensibles al Potasio; el tejido nodal resiste más a los cambios de la concentración potásica que la aurícula o el ventrículo.

Interesa señalar que en ausencia del Potasio, el corazón no responde a los estímulos vagales; y de aquí la importancia del Potasio en la trasmisión de los impulsos nerviosos.

Supresión del Potasio. — Lo eliminación del Cloruro de Potasio, del líquido del Ringer que irriga a un corazón, determina su detención al cabo de cierto tiempo, que varía según las especies y en los Poiquiloterms, según la estación del año.

Exceso de Potasio. — El exceso de Potasio disminuye la frecuencia cardiaca y a concentraciones determinadas produce paro

diastólico, salvo en algunas especies en que dicha detención sobreviene en sístole.

La aplicación local, sobre el corazón de distintos mamíferos, de una solución de Cloruro de Potasio, por medio de papeles de filtro impregnados, produce según Rosthschub (1939) y Koff y Nahum (1940) supresión de la actividad eléctrica, de la misma manera, que la aplicación local de este ión produce en los músculos estriados supresión del potencial y permite un registro monofásico (Buchanan 1927). Con esta técnica Kish, Nahum y Hoff (1940) obtuvieron cambios electrocardiográficos semejantes a los que se obtiene con distintos tipos de lesión cardíaca, desapareciendo los trastornos cuando se quita el papel impregnado en Potasio.

La excitabilidad del músculo cardíaco disminuye cuando se aumenta la concentración del Potasio que lo irriga. Así perfundiendo el corazón del sapo con un Ringer con el doble de su concentración normal, se comprueba un aumento evidente y constante de la cronaxia muscular.

Cicardo y Marenzi (1938) después de 3 minutos de perfusión registraron una cifra media de 2.93 en lugar de 1.50 que presenta los controles.

Por lo tanto, mientras que la disminución hasta un cierto límite del Potasio cardíaco produce hiperexcitabilidad de la fibra muscular, el aumento determina un efecto contrario.

La acción tóxica del Potasio es debida a su penetración en el interior de la fibra cardíaca. Orzechowski (1936-1937) admite basado en experiencias realizadas sobre corazones aislados de ranas, bañados con un líquido de Ringer en el que se modificaba las concentraciones de Potasio y de Calcio, que mientras el Potasio difunde en ambas direcciones el Calcio solo difunde del corazón al líquido que lo baña, como lo prueban las determinaciones de estos elementos afectados en el líquido contenido en las cavidades del corazón. Se han comprobado estos hechos midiendo la conductividad eléctrica de corazones perfundidos con soluciones de Ringer con distintas concentraciones iónicas y también dosando químicamente en el músculo cardíaco las cantidades de Potasio y Calcio después de aumentar o disminuir su concentración en el líquido que lo irriga.

Winkler, Hoff y Smith (1938) administrando Cloruro de Potasio a perros por inyección intravenosa lenta, encontraron cambios del electrocardiograma relacionados con la concentración sérica de este elemento.

Hallaron alteraciones en la onda T, cuando la concentración en el suero era de 5 a 7 miliequivalentes por litro de presión del segmento S. T. con 8 a 10 miliequivalentes por litro, bloqueo intraventricular con 10 miliequivalentes, desaparición de la onda P. con 9 a 11 mg. y parada del corazón al llegar a 14 o 16 mg. por litro. En general, se ha encontrado disminución del Potasio en sujetos muertos por diversas afecciones cardíacas (di-

latación, insuficiencia miocardiaca, fibrilación ventricular, edemas cardiacos, etc.).

Harrison en 1939 expresa que "el corazón fatigado" es más pobre en aquellos elementos que normalmente son más abundantes que en las células (potasio, fósforo) y más ricos en aquellos que normalmente abundan más en los líquidos intersticiales:

c). En el músculo liso.—Los músculos lisos que desarrollan menor actividad que los estriados y que el cardíaco, que presentan también menor excitabilidad, contienen menos Potasio, sobre todo, el útero que acusa 100 miligramos por ciento.

Los músculos lisos se comportan frente a la acción del Potasio en forma semejante a la de los músculos estriados. Las pequeñas dosis producen aumento del tono y las dosis mayores una contractura cuya intensidad depende de la concentración. Todos estos efectos se obtienen con concentraciones mayores que en los músculos estriados, es decir, acusan una mayor resistencia. También se ha observado que la contracción de los músculos lisos está asociada a una liberación de iones de Potasio, lo mismo que en los músculos estriados.

Los músculos lisos de los vasos sanguíneos están sujetos a las mismas acciones del Potasio que los músculos mencionados más arriba.

Astolfoni (1903) ha descrito una vasoconstricción generalizada en la rana, que según Braun (1904) es debida a un doble mecanismo, uno directo sobre las paredes vasculares y otro por el sistema nervioso.

La inyección endovenosa de dosis moderadas de sales de potasio produce aumento en la presión arterial, debido en parte a la acción directa sobre los vasos y en parte a la liberación de Adrenalina y a la excitación de los centros vaso - motores. Al contrario, la dosis tóxica inyectada por la misma vía determina descenso de la presión, bradicardia y detención diastólica. Esta misma dosis inyectada intraarterialmente es hipertensora como la dosis moderada.

Clark (1921) ha verificado en la rana la vasoconstricción no solo por exceso sino también por falta de Potasio en el líquido de perfusión.

Acción sobre el estómago.—El Potasio actúa sobre las contracciones del estómago en forma distinta a la de la Acetilcolina. Mientras que ésta provoca contracciones rítmicas que son antagonizadas completamente con la Atropina, el Potasio produce una contracción aislada, seguida de una contracción mas o menos prolongada, que no es neutralizada por las sustancias antagonicas de la Acetilcolina. El comportamiento de los músculos lisos, tiene algunas similitudes con lo que sucede en el músculo estriado, corazón y ganglios simpáticos, en los cuales el Potasio actúa cuando es inactiva la Acetilcolina.

El desprendimiento de Potasio por los los musculos lisos ha sido demostrado por Cicardo (1941) excitando estómagos de sapos y de ratas por medio de corrientes farádicas o por la Acetilcolina. Posteriormente Houssay y Gerschman (1943) ha verificado estos hechos en el intestino del perro. Se confirma por lo tanto una vez más, que la actividad de los testigos está asociada con una movilización de iones Potasio que probablemente constituyen los agentes desencadenantes de los estados de excitación.

La liberación del Potasio por los estómagos de ratas excitadas eléctricamente, acusan diferencias menos acentuadas que los estómagos de sapos, debido a la contractura que sobreviene en estos órganos antes de la aplicación de los estímulos.

Las contracciones que provocan las soluciones de Acetilcolina, alcanzan sus valores máximos con una eserinización previa, lo que condiciona también un desprendimiento mayor de Potasio. La Atropina que antagoniza a la Acetilcolina, impide totalmente este desprendimiento.

La liberación de Potasio producida por la Acetilcolina en los músculos lisos, tiene iguales características que en los músculos estriados.

Dado que el Potasio determina por sí mismo una contracción del estómago aún en los órganos atropinizados, puede aceptarse, como en los músculos estriados, que el Potasio actúa directamente sobre la fibra muscular y que la Acetilcolina lo hace sobre una sustancia mediadora que libera Potasio, la cual se alteraría por acción de la Atropina.

---

## Prensa médica

P. DE LUCA y P. ROSSI.— **La estreptomycinina por boca en la esterilización de los portadores convalescientes de tifoidea.** — "Bollettino della Società Italiana de Biología Sperimentale". — Vol. XXVII, nº 5. — Pág. 900. — Milano 1951.

El problema de los portadores de bacilos tíficos interesa igualmente a clínicos e higienistas, con el objeto de eliminar una de las más importantes fuentes de infecciones.

Con ninguno de los procedimientos terapéuticos utilizados hasta la fecha, se ha conseguido resultados decisivos.

La eficacia del cloranfenicol en los numerosos métodos, había legitimizado la esperanza de éxitos en el campo de la profilaxis, esperanzas que de acuerdo con las investigaciones de D' Alessandro y de Cefaluse se han desvanecido, habiendo podido demostrar estos autores un alto porcentaje de portadores convalescientes después de un prolongado tratamiento con el cloranfenicol. Los autores después de sistemáticos controles en coprocultivos, seguidos durante la epidemia de Cesaró, sobre 97 sujetos, a 3, 6 y 9 días después de la interrupción del tratamiento con el cloranfenicol, se pudo identificar 22 portadores, de los cuales 7 al primer examen después de tres días, 9 al segundo después de seis días, 6 al tercero después de nueve días.

La estreptomycinina se suministraba por vía oral, apenas el examen coprológico permitía sospechar que se estaba en presencia de un portador y se suministraba a la dosis de 1,5 g por día .

Con este método realizado en un período de dos o cuatro días, la esterilización de las heces se podía considerar definitiva, dado que en los repetidos controles efectuados hasta los tres meses después de haber administrado la estreptomycinina, no se había vuelto a encontrar bacilos tíficos en las heces. En un sujeto, para efectuar la esterilización se continuó el tratamiento por diez días, habiendo resultado positivo el coprocultivo efectuado al sexto día.

En otros 7 sujetos, tíficos, clínicamente curados, se inició la administración de la estreptomycinina 24 horas después de la última dosis de cloranfenicol, sin esperar el resultado del examen. Los coprológicos exámenes practicados con la misma modalidad de los anteriores no permitieron encontrar bacilos, en 6 de estos sujetos. En el séptimo caso, por el contrario después de seis días del tratamiento con estreptomycinina, se han aislado bacilos tíficos en las heces, mientras se observaba el cuadro clínico de una recaída.

La razón por la cual con el cloranfenicol no se realiza siempre la esterilización, debe buscarse posiblemente en la circunstancia que alcanza una concentración relativamente baja en la luz intestinal, y posiblemente que no llega a la vesícula biliar. La estreptomycinina, en cambio, suministrada por vía oral, se elimina casi exclusivamente por las heces, de aquí que deba considerársele como el antibiótico de elección en los casos en que se trata de actuar sobre bacilos tíficos en lesiones intestinales, que por la escasa vascularización no ofrecen al cloranfenicol las mejores condiciones para actuar sobre los bacilos. Es posible que la estreptomycinina pueda explicar su acción en casos de colecistitis, por la escasa cantidad que puede ser absorbida por el intestino en el círculo enterohepático.

LUCIEN DE GENNES, S. BONFILS Y G. DELTOUR.—**Inte-  
rés de la dosificación simultánea de la glucemia y de la pi-  
ruvicemia en el curso de la prueba de tolerancia a la glu-  
cosa. Estudio en 60 individuos normales y patológicos.**—  
“La Presse Médicale”.— Pág. 497.— N° 25.— París  
1951.

Alteraciones del metabolismo hidrocarbonado pueden ob-  
servarse en el curso de estados patológicos, orgánicos o fun-  
cionales extremadamente variados. Aunque es corriente para  
efectuar la exploración clínica de este género de trastornos, re-  
currir exclusivamente a la dosificación de la glucemia en ayu-  
nas o después de una sobrecarga glucídica, existe otro medio  
de estudio fácil de uno de los estadios de degeneración de la  
glucosa: la medida de la piruvicemia.

El ácido pirúvico constituye un término obligatorio de la  
degradación de la glucosa y la determinación de la piruvicemia  
ha sido considerada bajo diversos ángulos:

1° Como indicador de la actividad celular .

2° En el curso de alteraciones metabólicas graves (en los  
hepáticos y en los diabéticos) .

La comparación de la glucemia y de la piruvicemia después  
de la ingestión de glucosa, les parece a los autores más suscep-  
tible de descubrir ciertos trastornos metabólicos, sobre todo  
cuando son ligeros.

Los autores se extienden después sobre la técnica de la  
medida de la piruvicemia, comentan ampliamente los resulta-  
dos obtenidos en las diversas enfermedades y acompañan su  
trabajo de un cuadro sinóptico con las cantidades obtenidas en  
cada enfermedad.

Los autores terminan diciendo que esta medida de la piru-  
vicemia tiene gran interés, pues ofrece la posibilidad de discrimi-  
nar la diabetes de los estados paradiabéticos, mientras que  
el simple estudio de la curva de glucemia provocada los con-  
funde y, además, sugiere una vía de estudio metabólico de la  
obesidad, que no podrá todavía conducir a conclusiones pato-  
génicas, pero permitirá por una prueba simple esbozar una cla-  
sificación en afecciones todavía mal conocidas.