

## Albuminómetro de Esbach



# Albuminómetro de Esbach

El albuminómetro de Esbach y el procedimiento que tiene el mismo nombre, de medir la albúmina en sangre, fue ideado por Georges Hubert Esbach en 1874. Su fundamento es la precipitación de la albúmina con ácido pícrico y cítrico.

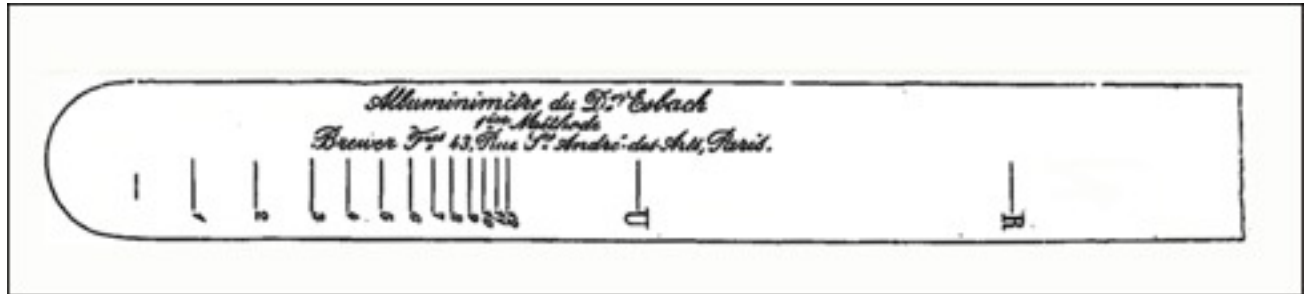
Georges H. Esbach nació en 1843, posiblemente en París. Fue jefe del Laboratorio químico biológico del Hospital Necker y más tarde del de la Facultad de Medicina de París. Antes de estudiar medicina, cuando tenía 29 años, se dedicó a los negocios. Tenía mucha habilidad para el trabajo manual; fue un excelente dibujante, escultor y pintor. También se interesó por la fotografía en color. En el campo de la medicina sintió atracción por la química y fisiología. Ideó varios procedimientos de laboratorio y él mismo construía sus aparatos. Publicó varios trabajos sobre el análisis de las leches, de la urea, de la albúmina, de los cálculos urinarios y biliares, etc. En 1885 publicó un estudio sobre el análisis de los cálculos (*Les Calculs urinaires et biliaires, physiologie, analyse, thérapeutique*), al que siguió, en 1886, un tratado sobre la diabetes (*Le Diabète sucré ou névrose assimilatrice du foie, exposé théorique,*



*traitement alimentaire, physique et moral*). Murió de miocarditis el 13 de febrero de 1890 a la edad de 46 años.

Como hemos señalado, en 1874 ideó el albuminómetro que lleva su nombre, que fue modificado por él mismo en 1880. Esta modificación —señala— “hace más fácil la elaboración del reactivo y aumenta la

constancia de los resultados. La nueva fórmula entraña un cambio notable en la graduación de los tubos. Es por esto que los nuevos albuminómetros llevan las palabras: "MODÈLE 1880", en el lugar y sitio de "1ere MÉTHODE".



El reactivo se preparaba de la siguiente forma: en 800 o 900 gramos de agua se disolvían en caliente 10 gramos de ácido pícrico y 20 gramos de ácido cítrico puro, secado simplemente al aire. Después la solución se completaba con agua hasta alcanzar los 1.000 cc. o un litro.

El instrumento es un tubo de cristal con fondo redondeado, como un tubo de ensayo, donde se han hecho unas marcas con números y otras dos con la letra U y R.



Se vierte la orina albuminosa hasta llegar a la marca U; después se echa el reactivo hasta la marca R. Se tapa y se invierte doce veces. Se deja a continuación sobre un soporte durante 23 o 24 horas.

Transcurrido este tiempo se lee en la escala de números la altura del coágulo. La graduación del instrumento representa en gramos la cantidad de albúmina contenida en un litro de orina.

Esbach también indica que es necesario tener en cuenta una serie de aspectos. En primer lugar, que la orina debe ser ácida, lo que se comprueba con papel de tornasol. Muchas veces las orinas albuminosas son neutras o amoniacales. En este caso se toma la orina y se pone en un vaso cónico al que se le echa

una gota de ácido acético. Se agita después con una varilla. Se echa una gota en papel de tornasol y si la mancha es de color rojo y no violeta, se deja como está. Si no es así, se echa otra gota de ácido. Se repite las veces que sea necesario.

En segundo lugar, que los resultados son más exactos y constantes cuando las cifras son menos altas. En consecuencia, si una orina desconocida parece cargada de albúmina, es mejor diluirla en uno o dos volúmenes de agua, de manera que no se sobrepasen los 4 gramos, por ejemplo. Después hay que tener en cuenta esta dilución ya que hay que doblar o triplicar el resultado final.

En tercer lugar, que el procedimiento del ácido pícrico es adecuado en los casos de nefritis y enfermedades del corazón pero no para la albuminuria ligera y transitoria de la fiebre tifoidea.





Para reconocer la albúmina —señala Esbach— mediante ácido pícrico se pone un poco de reactivo en un tubo. Después se añade una gota de orina preferiblemente filtrada. Si se produce de forma inmediata un cambio o desorden, la orina es albuminosa.

A lo largo de los años quienes utilizaban la técnica fueron cambiándola en detalles. En España fue muy utilizada en el primer tercio del siglo XX y continuó empleándose hasta la década de los años setenta. Sus resultados no son exactos. Casadevante y Sanfeliu en su libro *Técnicas de Laboratorio* (1933) describe la técnica de esta manera: disolvía 5 gramos de ácido pícrico en 100 centímetro cúbicos de agua destilada a calor moderado. Una vez disuelto, se añadían y disolvían 20 gr de ácido cítrico cristalizado, 250 centímetros cúbicos de alcohol de 95° y se completaba con agua destilada hasta llegar a los 500 centímetros

cúbicos. Empleaba dos tubos en forma y dimensiones iguales al de un tubo de ensayo. Marcaba una división a 5 cm de la boca señalándola con una R. Otra se marcaba en la parte media con una U. A partir del fondo se hacían una serie de trazos marcados con números que corresponden a diferentes cantidades de albúmina.

Para llevar a cabo la determinación, se acidulaba la orina filtrada, si esta era alcalina, ya que la precipitación no se verifica de forma correcta mas que en medios ácidos. Si la densidad era mayor que 1,010 se diluía la orina con agua destilada a partes iguales, teniendo en cuenta esta dilución para duplicar después al final de la operación el resultado obtenido.

Cuando la orina estaba en condiciones adecuadas, se vertía hasta enrasar la parte inferior del menisco con la señal U del albuminómetro. Se añadía después el reactivo hasta el trazo superior. Se tapaba y se invertía el tubo unas doce veces, se colocaba sobre un pie de madera y se dejaba veinticuatro horas en reposo y a una temperatura de 15 °. Transcurrido este tiempo, se leía la altura que alcanza la albúmina precipitada, que se medía por las divisiones del instrumento. Esta cifra daba la cantidad por mil de albúmina contenida en la orina objeto de análisis. No había que olvidar el cálculo que se ha señalado anteriormente en el caso de que la orina se hubiera diluido.



E. Suárez Peregrín, en su *Manual Técnico de Análisis clínicos* (1941) dice que el fundamento del albuminómetro de Esbach es la precipitación de la albúmina en gruesos copos mediante el uso del reactivo del mismo nombre así como un tubo graduado especial ideado por el mismo autor.

Se emplea un tubo de fondo redondo o cónico convenientemente graduado, que lleva un trazo marcado con una U hasta donde se llena de orina acidificada con unas gotas de acético, y otro marcado con una R, hasta el cual se adiciona reactivo de Esbach. La fórmula de este reactivo es la siguiente:

Ácido pícrico..... 1 gr.

Ácido cítrico..... 2 grs.

Agua destilada..... 100 cc

Se tapa el tubo y se agita invirtiéndolo tres o cuatro veces. Después se deja en un soporte 24 horas a la temperatura del laboratorio. Transcurrido este tiempo se procede a hacer la lectura. El número marcado por la división que alcance el precipitado indica en gramos por 1.000 la cantidad de albúmina. Cuando la cifra es superior a 4 por 1000, para obtener resultados más exactos conviene diluir la orina a la mitad y tomar el doble de la cantidad señalada.

## Bibliografía

- Casadevante y Sanfeliu (1933). *Técnicas de Laboratorio. Análisis de alimentos. Análisis clínicos*. Madrid, Morata., p. 227-228.
- Dall’Olio, G. (2005). La valutazione della strumentazione analitica nell’Ottocento. L’albuminometro di Esbach. *RIMEl/IJLaM*, 2005; 1: 218-220.
- Esbach, G.H. (1873). *Uréomètre simplifié et baroscope à gaz*. Paris, A. Michels.
- Esbach, G. (1874). *Dosage de l’albumine, méthodes pratiques*. Paris, O. Doin. [Publicado en *Bulletin de thérapeutique médicale et chirurgicale* el 15 de enero de 1874].
- Esbach, G.H. (1877). *Des Procédés de dosage de l’acide urique. Procédé gazométrique*. Paris, O. Doin.
- Esbach, G. (1880). *Dosage clinique de l’albumine, modification du procédé de 1874*. Paris, Brewer frères.
- Esbach, G.H. (1883). *Sur les albumines normales et anormales de l’urine*. Paris. [Publicado en el *Bulletin général de Thérapeutique*].
- Esbach, G.H. (1885). *Les Calculs urinaires et biliaires, physiologie, analyse, thérapeutique*. Paris, G. Masson.
- Esbach, G.H. (1886). *Le Diabète sucré ou névrose assimilatrice du foie, exposé théorique, traitement alimentaire, physique et moral*. Paris, G. Masson.
- Obituary. Georges Hubert Esbach, M.D. Paris. *The British Medical Journal*, March 8, 1880, p. 577.
- Suárez Peregrín, E. (1941). *Manual técnico de análisis clínicos*. Granada, Editorial Librería Prieto.

