

# UNA PASTA SIMPLE Y SATISFACTORIA PARA OBTENER ELECTROCARDIOGRAMAS \*

por el doctor  
PEDRO COSSIO

Una de las tantas dificultades que debieron vencerse para registrar la corriente de acción del corazón desde la superficie del cuerpo humano, fué la distorsión que experimentaba la misma por fenómenos de polarización y resistencia que se producían en los electrodos y en la piel donde éstos asentaban.

Ambos inconvenientes, en un primer momento, fueron obviados por la utilización de electrodos impolarizables y de gran superficie, como ser el clásico recipiente poroso con la capacidad suficiente para contener la extremidad distal de un miembro y lleno de una solución saturada de cloruro de sodio, todo esto dentro de otro recipiente mayor, también lleno de una solución saturada de sulfato de zinc, en la cual existe una pieza de zinc de donde parte el cable conductor (Lewis <sup>1</sup>).

Si bien es cierto que los gráficos obtenidos con estos electrodos eran satisfactorios, su empleo estaba limitado a los pacientes que podían ser transportados al laboratorio de electrocardiografía y que podían permanecer sentados por un cierto tiempo.

Ante la necesidad de obtener gráficos en sujetos que no podían abandonar el lecho o en niños pequeños y ante el conocimiento de que ciertos electrodos en realidad polarizables se comportaban, al menos por un cierto tiempo, como impolarizables para el registro de la corriente de acción del corazón, los clásicos dobles recipientes fueron reemplazados por una cuba llena de solución saturada de cloruro de sodio y una amplia chapa de plomo o un vendaje empapado en solución saturada de cloruro de sodio y sobre el cual se colocaba una amplia lámina de plomo (Pardee <sup>2</sup>).

El inconveniente que presentaba este tipo de electrodo era la producción de overshooting, por actuar la resistencia natural de la piel como superficie de condensación. Esto era más acentuado, si se reducía el tamaño del electrodo a fin de hacerlo más manuable y si se utilizaba galvanómetro a cuerda, pues, por la mayor resistencia

---

\* Trabajo de la Sección Lucha Enfermedades del Corazón del Departamento Nacional de Higiene. Director Profesor Pedro Cossio.

de la piel, se debía aflojar demasiado la cuerda para que el paso de una corriente de un milivoltio significara una deflección de la misma de un centímetro.

La comprobación que la disminución de la resistencia de la piel evita total o parcialmente la polarización y el overshooting (Cohn<sup>3</sup> y Pardee<sup>4</sup>), ha determinado que por los más diversos métodos se lograra conseguirla.

Jenks y Graybiel<sup>6</sup> después de varias investigaciones logran reducir la resistencia de la piel a menos de 4.000 ohms como se requiere según los estudios de Lewis y Gilder<sup>6</sup>, friccionando los tegumentos con una pasta compuesta por los siguientes elementos: cloruro de sodio 2.290 gramos, piedra pómez 3.680 gramos, goma tragacanto 244 gramos, glicerina 627 gramos, ácido carbólico 28 gramos y agua 8 litros.

Actualmente entre nosotros el comercio ofrece dos marcas de pastas con las cuales se obtienen gráficos satisfactorios; pero la circunstancia de ser importadas hace que su costo sea relativamente elevado; una se vende a casi dos pesos los 75 gramos y la otra a casi seis pesos los 125 gramos.

Ensayando con varios métodos y cuerpos, he logrado obtener una pasta de sencilla preparación, de un costo ínfimo, —alrededor de cincuenta centavos el medio kilo—, y de resultados tanto o más satisfactorios que las que se venden en el comercio.

Su fórmula es la siguiente: medio litro de solución saturada de cloruro de sodio (sal gruesa), 15 gramos de goma karaya en polvo, conocida en el comercio como tragacanto de la India 10 gramos de piedra pómez en polvo o cloruro de sodio en polvo (sal gruesa molida) y 20 gramos de glicerina. Si se desea odorizarla, se agregan unas gotas de un buen perfume.

La manera de hacerla es la siguiente: en un recipiente de suficiente capacidad se coloca la goma karaya, y mientras se agita con un cuchara se vierte muy lentamente la solución saturada de cloruro de sodio, una vez conseguida una masa homogénea se agrega también lentamente y mientras se continúa revolviendo, primero la piedra pómez o el cloruro de sodio, luego la glicerina y finalmente el perfume. Si en lugar de la goma karaya en polvo se utiliza la forma en escama, deben éstas dejarse horas en la solución saturada de cloruro de sodio, y luego pasar la masa obtenida por un cedazo fino, para recién agregar los otros ingredientes.

La manera de utilizarla es la siguiente: se vierte una porción de la mencionada pasta en un pedazo de algodón o tela y se fricciona la piel donde se asentará el electrodo hasta su enrojecimiento, luego se coloca otra porción en el electrodo y recién se lo aplica en la porción de piel preparada, debiendo ser bien sujeto con un vendaje u otro dispositivo expofeso.

A fin de poder comparar los resultados obtenidos con las pas-

tas que suministra el comercio y la que se acaba de señalar, en las figuras 1 y 2 se reproducen gráficos obtenidos con unas y otra.

En los gráficos de la figura 1 se ha utilizado la pasta ofrecida por el comercio y en los gráficos de la figura 2 la pasta cuya composición se acaba de señalar.

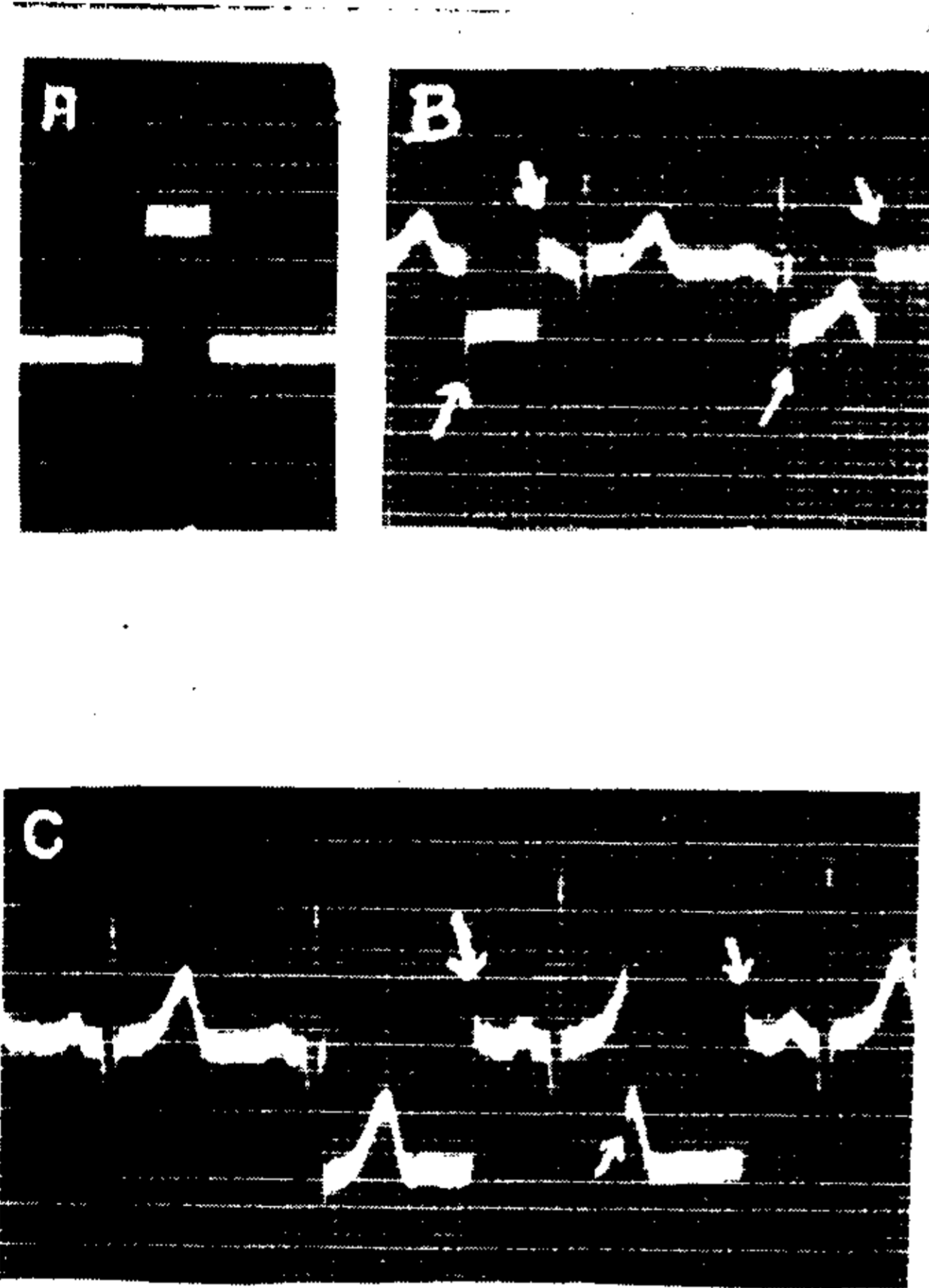


FIG. 1

La figura 1A es el gráfico obtenido con la cuerda fuera de circuito y con la tensión necesaria para que un milivoltio origine una deflexión de 1 centímetro.

La figura 1B es el gráfico obtenido con la misma tensión de la cuerda pero ahora conectada con los electrodos y éstos colocados en el paciente. Nótese que, por no haber sido anulada totalmente la resistencia de la piel, el milivoltio ahora origina una deflexión de medio centímetro, y que ésta no termina en la línea de base, sino la sobrepasa un milímetro, es decir hay ligero overshooting (flechas).

La figura 1C es el gráfico obtenido en la misma persona, pero disminuyendo la tensión de la cuerda, de tal manera que el milivoltio da ahora un centímetro. Nótese cómo se repite el ligero overshooting (flechas).

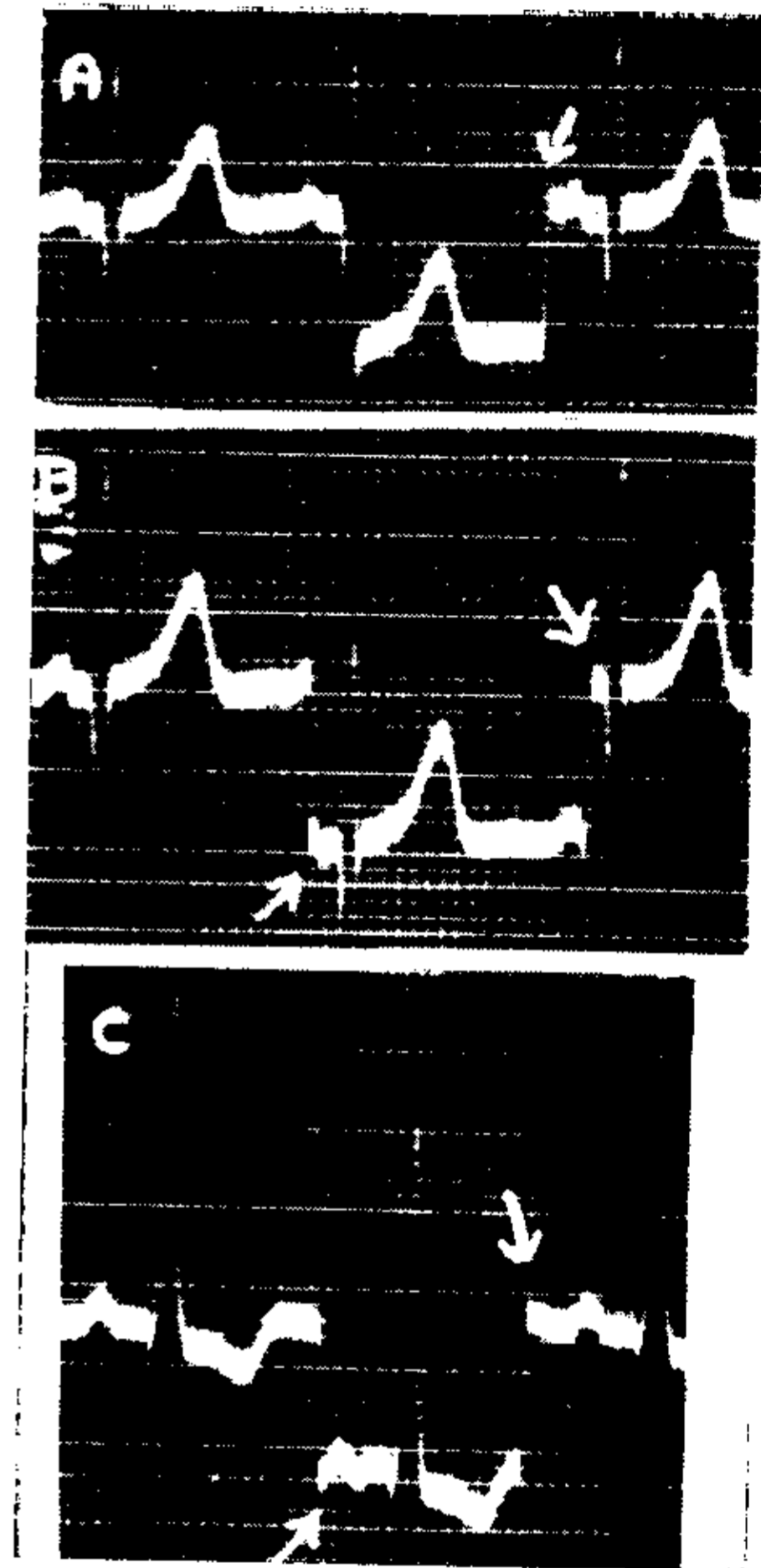


FIG. 2

La figura 2A es el gráfico de la misma persona y con la misma tensión de la cuerda que en la figura 1B, es decir un centímetro por milivoltio fuera de circuito. Nótese que el milivoltio tampoco llega a dar una deflexión de un centímetro pero ésta es manifiestamente más amplia que la de la figura 1B, es decir, se ha anulado más la resistencia de la piel y el overshooting ha desaparecido (flechas).

La figura 2B es siempre de la misma persona, pero ahora la cuerda ha sido aflojada ligeramente para que el milivoltio llegue a dar un centímetro. Tampoco hay el menor rastro de overshooting (flechas).

La figura 2C es ya de otro paciente y fué obtenida con la tensión de la cuerda fuera de circuito a un centímetro por milivoltio. Nótese como acá el milivoltio también origina una deflexión de un centímetro por anulación total de la resistencia de la piel y tampoco hay rastros de overshooting (flechas).

#### RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se refiere la fórmula y modus operandi de una pasta de muy bajo costo para disminuir y hasta anular la resistencia de la piel, de tal suerte que los gráficos obtenidos carecen del más mínimo overshooting.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Lewis Th. — "The Mechanism and Graphic Registration of the Heart Beat", Londres, 1925.
2. Pardee H. E. B. — "Clinical Aspects of the Electrocardiogram", Nueva York, 1923.
3. Cohn A. E. — "Arch. of Int. Med.", 1930, XXVI, 105.
4. Pardee H. E. B. — "Am. Journ. of Physiol.", 1917, XLIV 80.
5. Jenks J. L. y Graybiel A. — "Am. Heart Journ.", 1935, X, 693.
6. Lewis Th. y Gilder M. D. — "Phil. Trans. Roy. Soc.", 1912, CCII, 351.

#### RÉSUMÉ

L'on donne la formule et modus operandi d'une pâte, a très bas prix, pour diminuer et peut être, annuler la résistance de la peau, de sorte que les electrocardiogrammes obtenus ne présentent point d'overshooting.

#### SUMMARY

The composition and mode of preparation are described of a paste of a very low cost allowing a very satisfactory contact of the electrodes when recording electrocardiograms.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Sie bezieht sich auf die Formel und modus operandi einer sehr billigen Paste, welche die Hautresistenz derart vermindert, dass die erhaltenen Kurven "overshooting" zeigen.