



La obra científica de Willem Einthoven A un siglo de su distinción con el Premio Nobel (1924)

The Scientific Work of Willem Einthoven A Century After his Nobel Prize (1924)

O trabalho científico de Willem Einthoven Um século depois da sua distinção com o Prémio Nobel (1924)

Jorge Alberto Castro¹

Resumen

Se recuerda la obra científica de Willem Einthoven al cumplirse un siglo de su distinción con el Premio Nobel (1924). Se destacan su papel en la creación de la electrocardiografía, incluyendo las bases para la interpretación racional de los registros. Esta actividad fundante de Einthoven impulsó progresos ulteriores en el área, entre los cuales se citan los desarrollos de Thomas Lewis y Frank N. Wilson.

Palabras clave: Einthoven, electrocardiógrafo de cuerda, eje eléctrico, corazón, Universidad de Leiden, Premio Nobel, Thomas Lewis, Frank N. Wilson.

Abstract

The scientific work of Willem Einthoven is remembered on the 100th anniversary of his Nobel Prize (1924). His role in the creation of electrocardiography is highlighted, including the bases for the rational interpretation of the recordings. This founding activity of Einthoven promoted subsequent progress in the field, among which the developments of Thomas Lewis and Frank N. Wilson are cited.

Keywords: Einthoven, String Electrocardiograph, Electrical Axis, Heart, Leiden University, Nobel Prize, Thomas Lewis, Frank N. Wilson.

¹ Médico graduado en la Facultad de Medicina de la Universidad de la República (Fmed-Udelar) y Doctor en Ciencias por el Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad de San Paulo (ICB-USP). Docente de Biofísica y Métodos Cuantitativos en la Fmed - Udelar, 1962-1976. Docente de Ciencias Fisiológicas - Biofísica en la Facultad de Medicina de la Universidad Federal de Rio Grande (FURG) - RS, Brasil, 1976-2009. Docente de Estadística en el Programa de Investigación Biomédica (Proinbio) de la Escuela de Graduados de la Fmed – Udelar, 2001-2019. Miembro titular de la SUHM.



Resumo

O trabalho científico de Willem Einthoven é lembrado no centenário da sua distinção com o Prêmio Nobel (1924). Destaca-se seu papel na criação da eletrocardiografia, incluindo as bases para a interpretação racional dos registros. Esta atividade fundadora de Einthoven promoveu novos progressos na área, entre os quais são citados os desenvolvimentos de Thomas Lewis e Frank N. Wilson.

Palavras-chave: Einthoven, eletrocardiógrafo de corda, eixo elétrico, coração, Universidade de Leiden, Prêmio Nobel, Thomas Lewis, Frank N. Wilson.

Recibido: 20240727 –Aceptado: 20240824



Willem Einthoven nació en 1860, en Semarang (Indias Orientales Holandesas, actualmente parte de Indonesia) donde su padre, que era médico militar, estaba desempeñando una misión. Inventó un método fiel para el registro del electrocardiograma, demostró la utilidad clínica de este método e inició la elaboración de los fundamentos para su interpretación. Fue galardonado con el Premio Nobel de Medicina o Fisiología en 1924 por “el descubrimiento del mecanismo del electrocardiograma”, según consta en el diploma. Acotemos que no sería justo afirmar que recibió este premio meramente por inventar el electrocardiógrafo, como se ha dicho a veces. En 1879 se trasladó con su familia a Utrecht. Siguió el curso de medicina en la Universidad de Utrecht, graduándose en 1885, con una tesis de fin de curso intitulada “Estereoscopía por diferencia de colores”. Inició una nueva etapa de su vida cuando fue designado Profesor de Fisiología e Histología en la Universidad de Leiden (1886). El tema de su clase inaugural fue “La doctrina de las energías específicas”. Cabe destacar su temprana vocación por las ciencias básicas de la medicina, especialmente los enfoques vinculados a la física. Siendo aún estudiante de medicina publicó “Algunas observaciones sobre la articulación del codo”. Ya profesor en Leiden, se dedicó inicialmente a estudiar la presión intratorácica, la vejiga natatoria de los peces y la influencia del vago sobre la musculatura bronquial. En 1913 fue honrado por la Universidad de Utrecht con el título de Doctor *honoris causa* en Física, distinción que él tenía en alta estima. El electrocardiograma humano, en forma rudimentaria, ya había sido registrado por el médico y fisiólogo inglés Augustus Desiré Waller (1856-1922), quien, incluso había sospechado la posibilidad de comparar el corazón con un dipolo eléctrico. Waller y Einthoven se encontraron personalmente en el Primer Congreso Internacional de Ciencias Fisiológicas (Basilea, 1886). Mientras Waller consideraba el electrocardiograma como una curiosidad de interés puramente científico, Einthoven entendió que presentaba posibilidades de aplicación clínica práctica. Waller utilizaba el electrómetro capilar de Lipmann para sus registros. Este instrumento, aunque era el mejor para señales de poca intensidad, no era adecuado para aquellas de variación rápida, por su rozamiento e inercia. Einthoven, para superar las limitaciones del electrómetro capilar, ideó un nuevo instrumento que consistía en un delgado filamento conductor, de cuarzo con revestimiento metálico, sumergido en un campo magnético,



entre cuyos extremos se aplicaba el potencial eléctrico tomado del paciente. Este dispositivo fue llamado “galvanómetro de cuerda” o “electrocardiógrafo de cuerda”, expresiones que fueron aceptadas ampliamente. Los electrocardiógrafos de cuerda dominaron la electrocardiografía hasta la década de 1930, cuando comenzaron a ser substituidos por instrumentos electrónicos. Einthoven, yendo más allá del desarrollo del instrumento, demostró que se ofrecía una nueva forma de obtener datos semiológicos sobre las anormalidades cardíacas, describiendo los electrocardiogramas de pacientes ya estudiados por otros métodos. Abrió camino para la interpretación racional de los electrocardiogramas al crear el concepto de “eje eléctrico del corazón”, que adquiere sentido cuando asociado a un triángulo equilátero hoy denominado “triángulo de Einthoven”. La obra de Einthoven sirvió de fundamento para los avances que luego aportaron destacadas personalidades de la cardiología. Thomas Lewis (1881-1945) se valió de la electrocardiografía para estudiar el ritmo cardíaco normal y alterado, sintetizando sus enseñanzas en el libro “The mechanism and graphic registration of the heart beat” (1920), en el cual consigna el papel de la electrocardiografía en sus hallazgos. Frank N. Wilson (1890-1952), introductor de las derivaciones precordiales, profundizó en aspectos teóricos de la electrocardiografía, especialmente la noción de eje eléctrico creada por Einthoven, con la finalidad de diagnosticar infartos y bloqueos de rama. Incidentalmente, cabe recordar que la electrocardiografía es un ejemplo, entre varios, de vinculación conceptual entre física, biología y medicina. Willem Einthoven falleció en Leiden, en 1927.



Referencias bibliográficas²

- Einthoven, W. (1903). Die galvanometrische Registrierung des menschlichen Elektrokardiogramms, zugleich eine Beurtheilung der Anwendung der Capillar-Elektrometer in der Physiologie. *Pfluger Arch* 99: 472-481.
[Registro galvanométrico del electrocardiograma humano, conjuntamente con una revisión de la aplicación del electrómetro capilar en fisiología.]
- Einthoven, W. (1906). Le télécardiogramme. *Arch Inter Physiol* 4: 132-164.
- Einthoven, W., Fahr G, de Waart, A. (1913). Über die Richtung und die manifeste Grösse der Potential schwankungen in menschlichen Herzen und über den Einfluss der Herzlage auf die Form der Elektrokardiogramms. *Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere* 150: 275-315.
[Sobre la dirección y el tamaño manifiesto de las variaciones de potencial en el corazón humano y sobre la influencia de la posición del corazón sobre la forma del electrocardiograma]
- Lewis, T. (1920). *The mechanism and graphic registration of the heart beat*. Nueva York, Hoeber.
- Wilson, F. N., Johnston, F. D., Rosenbaum, F. F., Barker, F. S. (1945). On Einthoven's triangle, the theory of unipolar electrocardiographic leads, and the interpretation of the precordial electrocardiogram. *Am Heart J*. 32: 277-310.
- Snellen, H. A. (1995). *Willem Einthoven (1860-1927). Father of Electrocardiography*. Dordrecht (Holanda), Kluwer Academic Publishers.

² Se han publicado traducciones al inglés de los artículos originalmente escritos en alemán.

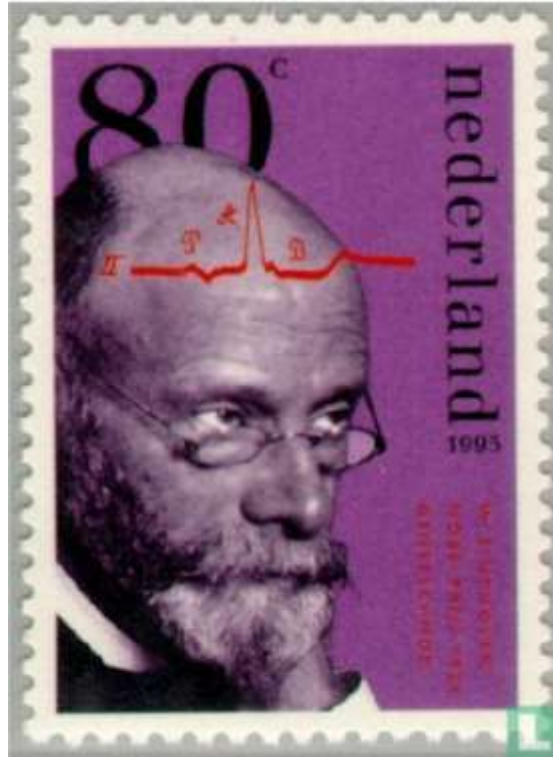


Figura 1. Sello holandés, 1993.



**Figura 2. Einthoven y Lewis en el Laboratorio de Einthoven,
1921 (Museo de Boerhaave, Leiden).**

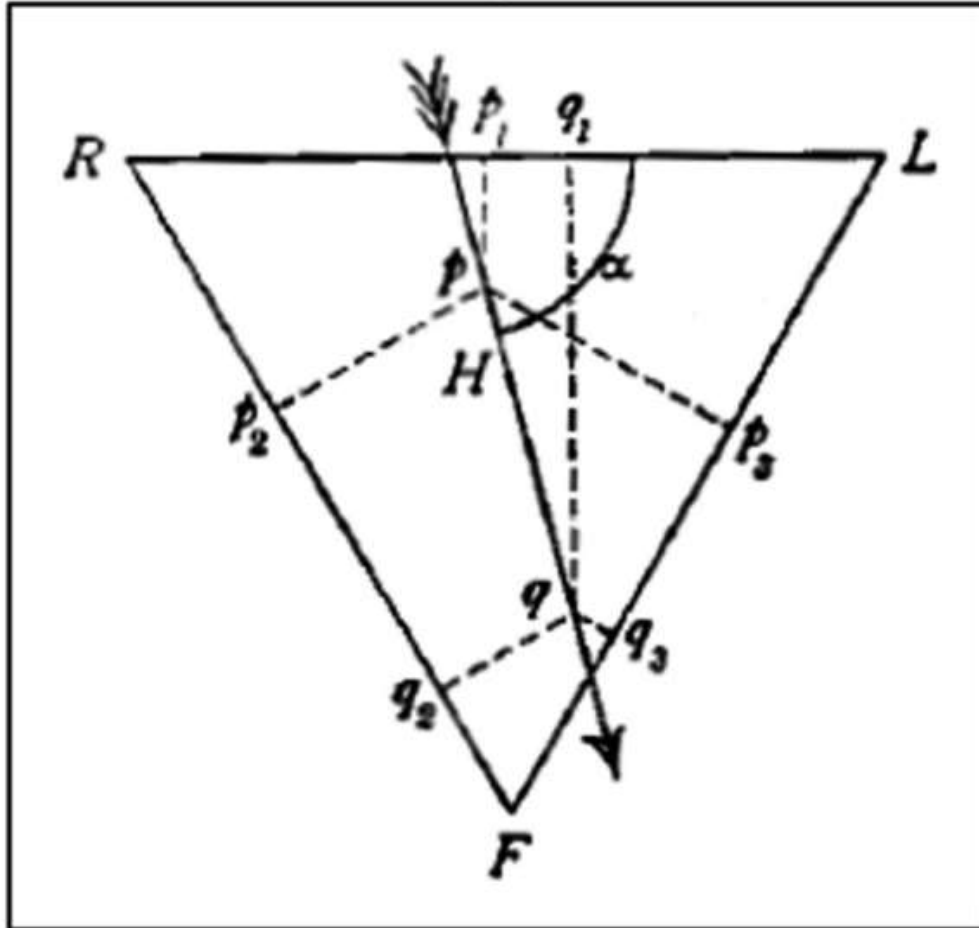


Figura 3. Esquema original que ilustra el concepto de eje eléctrico. Einthoven W, Fahr G, de Waart A. (1913).