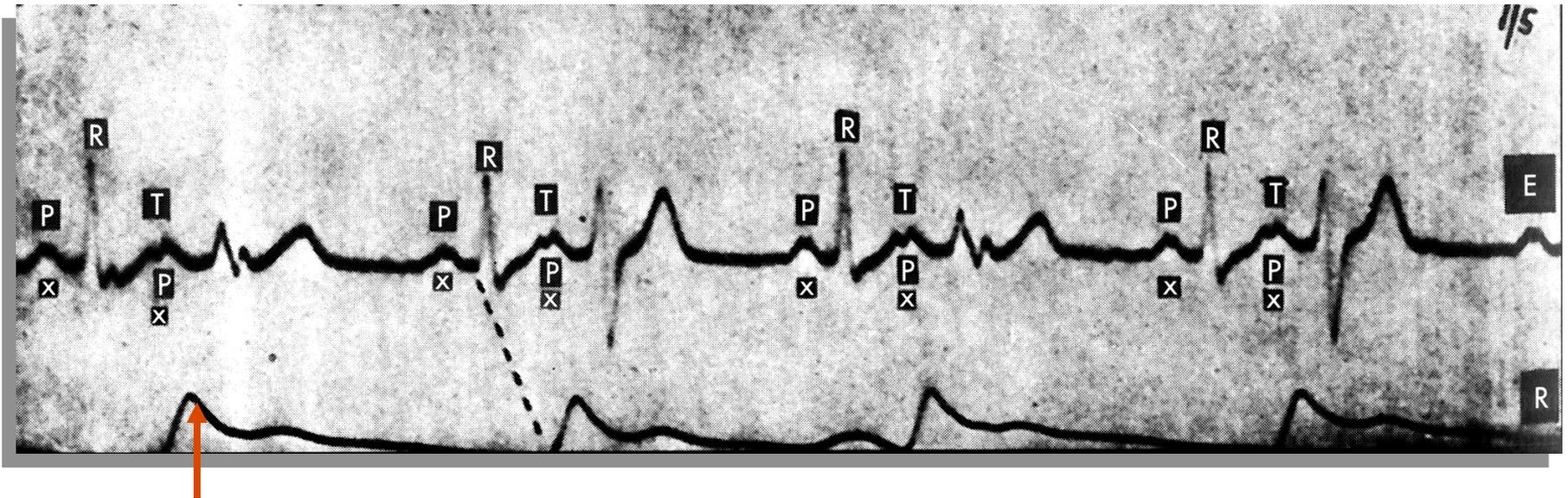


1910

Walter James de la Universidad de Columbia y Horatio Williams de la Universidad de Cornell publican la primera revisión americana del ECG. En la misma describen las sobrecargas ventriculares, extrasístoles auriculares y ventriculares, AA y FV¹.

En este año Lewis publica el primer ejemplo de conducción ventricular aberrante en un paciente en ritmo sinusal con bigeminismo auricular. Cada extrasístole es conducida de forma aberrante y la morfología de esta aberrancia se altera.²



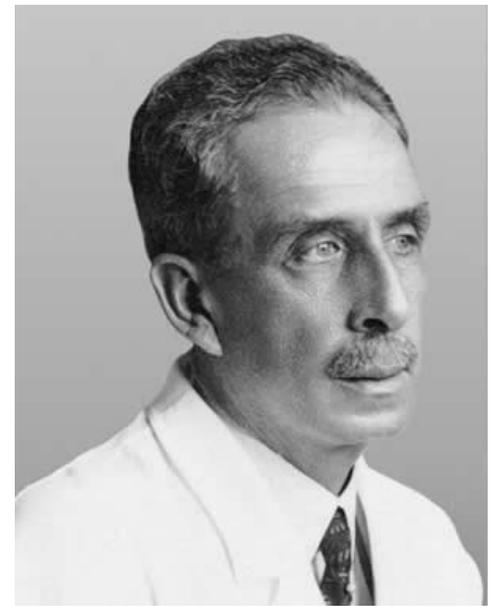
EL REGISTRO INFERIOR REPRESENTA EL PULSO RADIAL.

1. **James WB, Williams HB. The electrocardiogram in clinical medicine. Am J Med Sci 1910;140:408-421, 644-669.**
2. **Sir Thomas Lewis: Pioneer Cardiologist and Clinical Scientist (1997) by Arthur Hollman.**

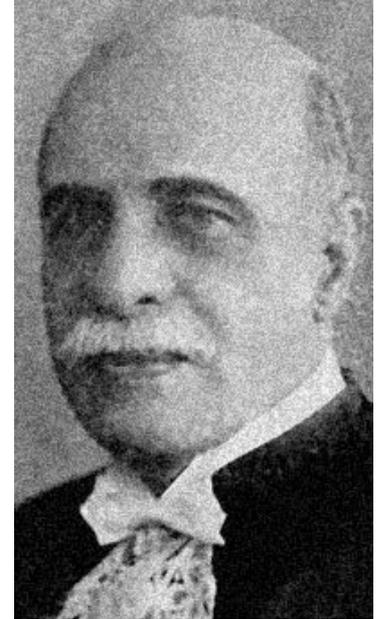
1910/1912

Carlos Chagas, en 1910, en Brasil adquirió para el Instituto de Maguinhos en Rio de Janeiro el primer electrocardiógrafo. En ese mismo año, Duque Estrada fue enviado a Francia para estudiar radiología y allí adquirió dos dispositivos del tipo galvanómetro de cuerda. Uno de ellos fue montado en el antiguo hospicio de *praia vermelha*, hoy rectoría de la UFRJ, en el Servicio de Juliano Moreira, donde Zacheu Esmeraldo, psiquiatra, en 1912 elaboró su tesis sobre “Fibrilación Auricular”.

“El segundo aparato de ECG fue montado en el Brasil, en el patio interno de la *Santa Casa de Misericórdia* de RJ y entregado al Dr. Miguel Couto, que elaboró su tesis de doctorado sobre las extrasístoles (1912)”.



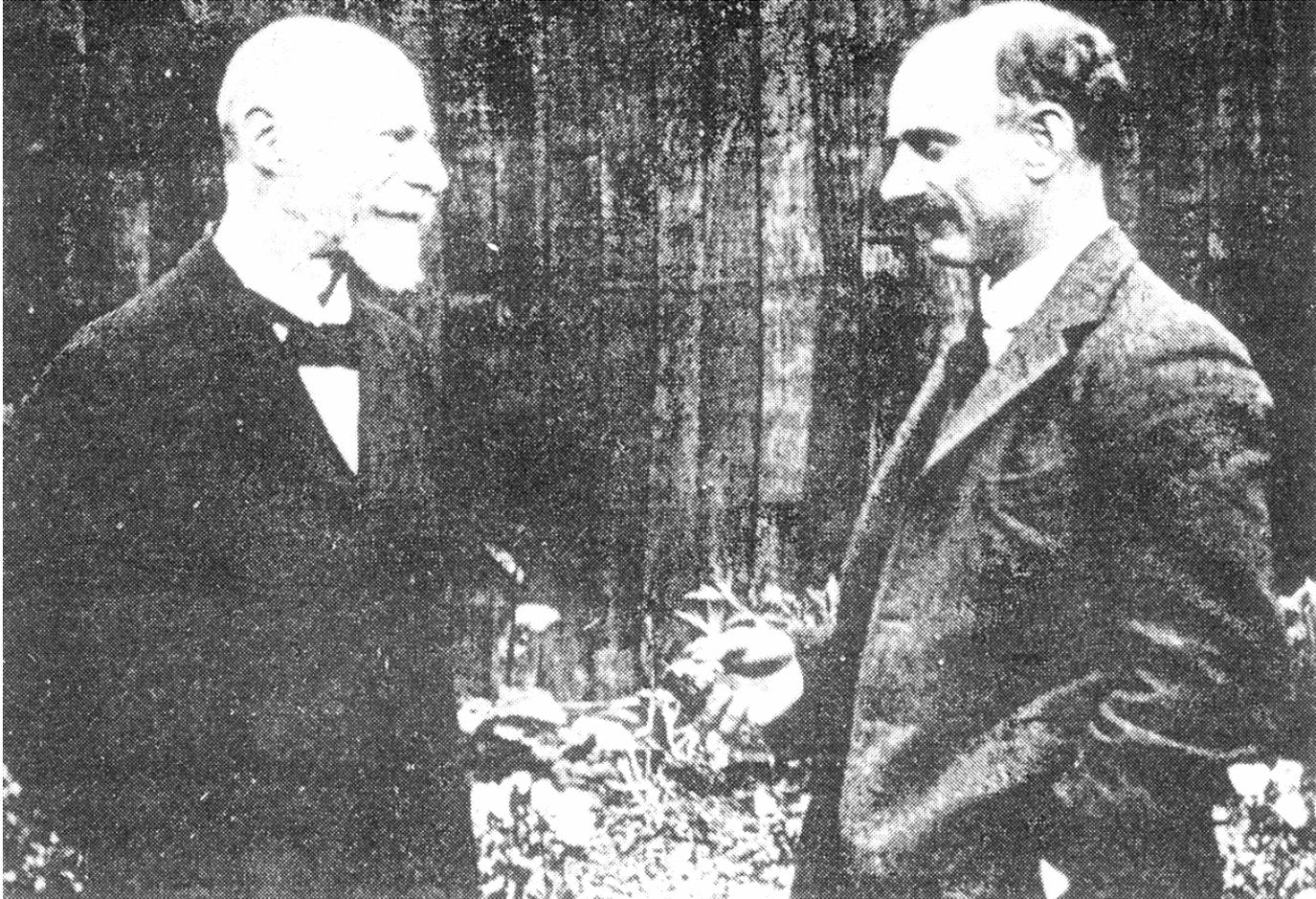
Dr. Carlos Chagas



Dr. Miguel Couto

1911

Sir Thomas Lewis publica su clásico libro de texto titulado *“The Mechanism of the Heart Beat”* y se lo dedica a Willem Einthoven.

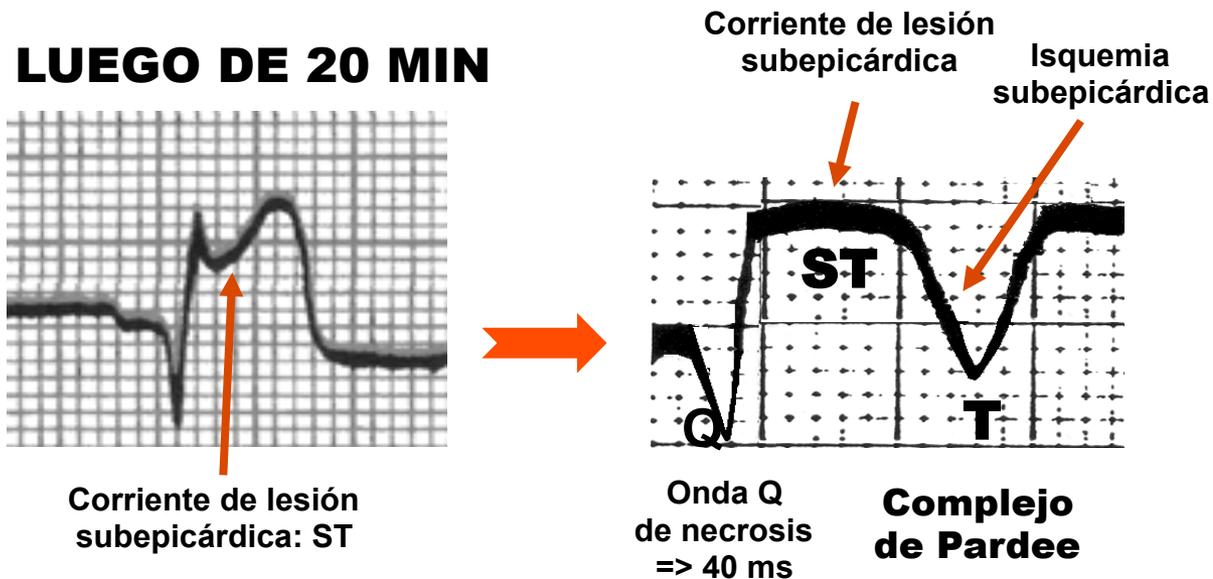


Fotografía histórica existente en el museo Boerhaave de Leiden, Holanda. Einthoven y Lewis.

1919

El norteamericano Hubert Mann del laboratorio cardiológico del Hospital Mount Sinai, describe el monocardiograma, que más tarde sería llamado vectocardiograma.¹

El neoyorquino Harold Pardee, publica el primer ECG de un infarto agudo en un humano, y describe las alteraciones de la onda T que hoy se conocen como “Complejo de Pardee”², que son similares al potencial de acción monofásico.



1. Mann H. A method of analyzing the electrocardiogram. Arch Int Med 1920;25:283-294.
2. Pardee HEB. An electrocardiographic sign of coronary artery obstruction. Arch Int Med 1920;26:244-257.

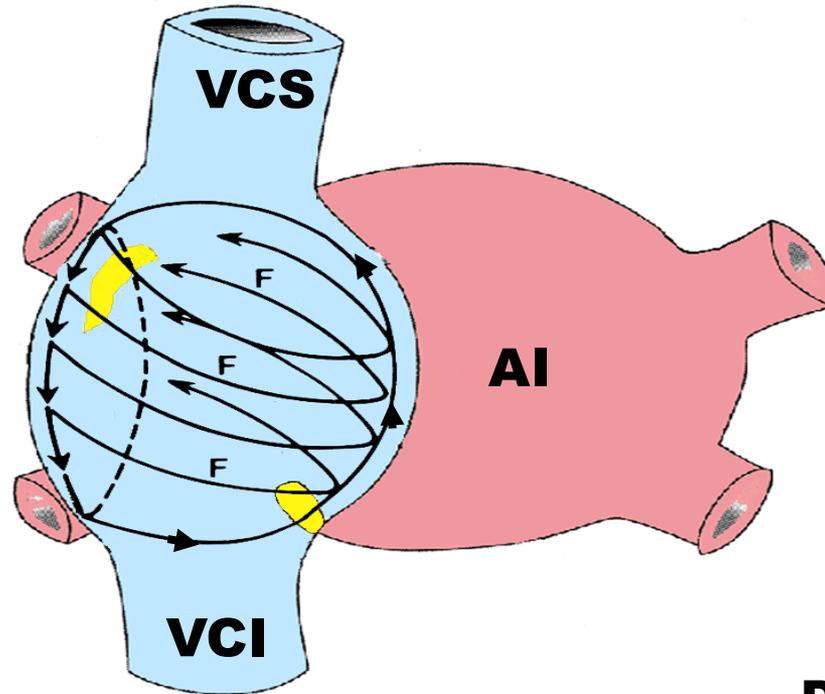
1920



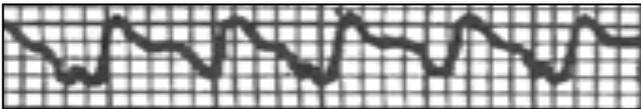
Cambridge Electrocardiograph, 1920

1921

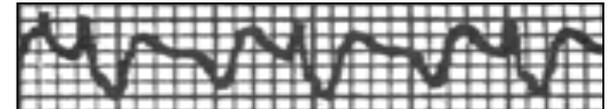
Lewis señala que el aleteo auricular posee un mecanismo de movimiento circular¹.



DIII



DII

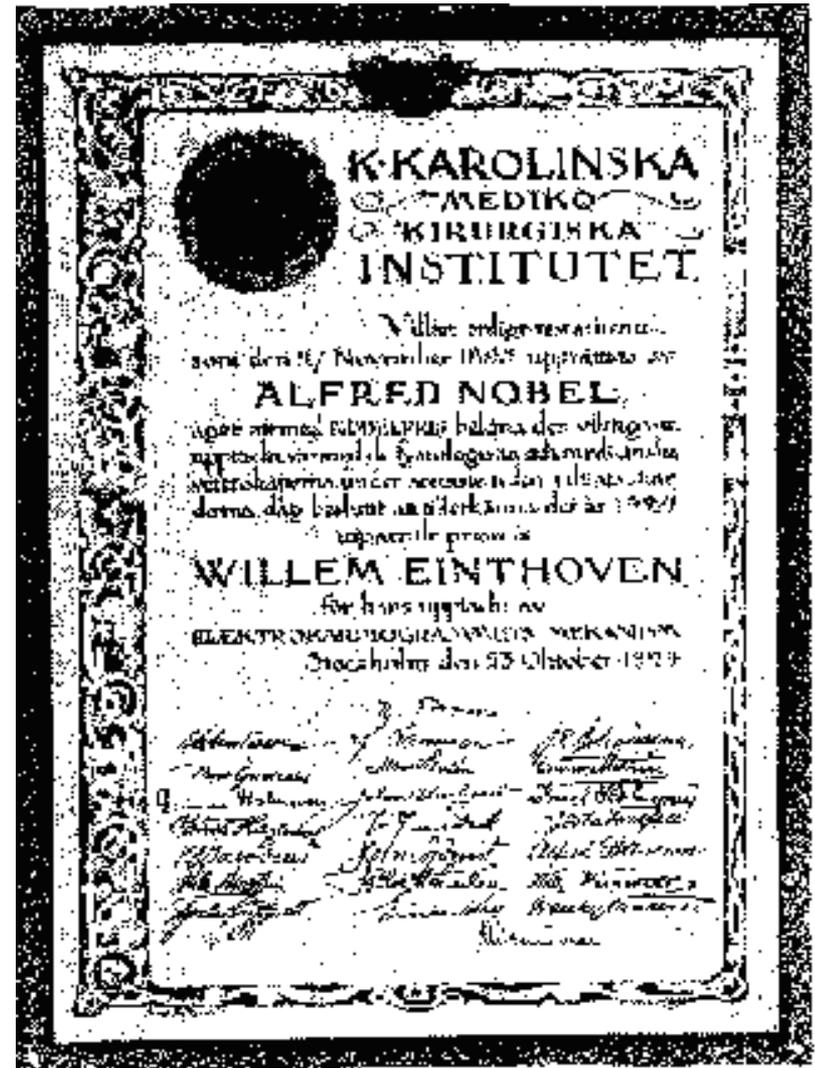


Ondas F de polaridad negativa en DII, DIII y aVF sin línea de base

1. Lewis T, et al Heart 1921;8:361

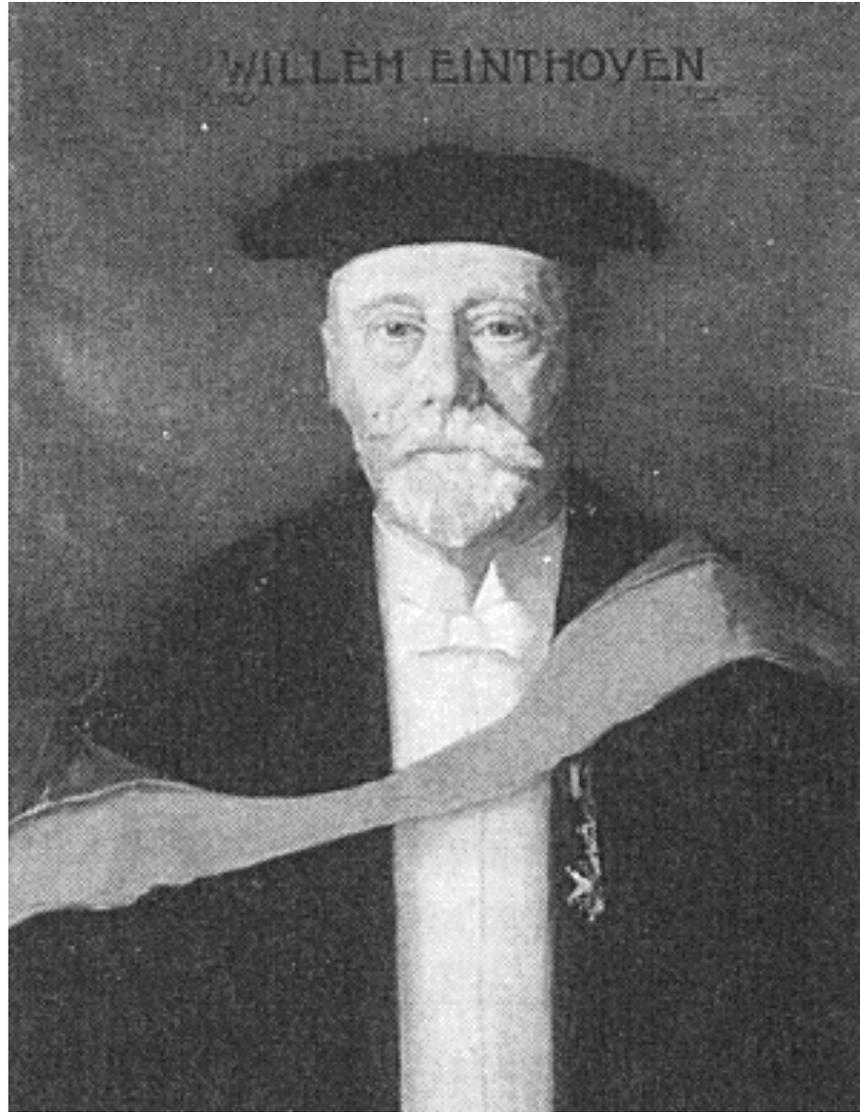
1924

Willem Einthoven es laureado con el Premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1924 “por sus descubrimientos sobre el mecanismo del electrocardiograma, el galvanómetro de cuerda y la medición de los potenciales de acción del corazón”.



Medalla de oro y diploma otorgados a Willem Einthoven por el Premio Nobel.

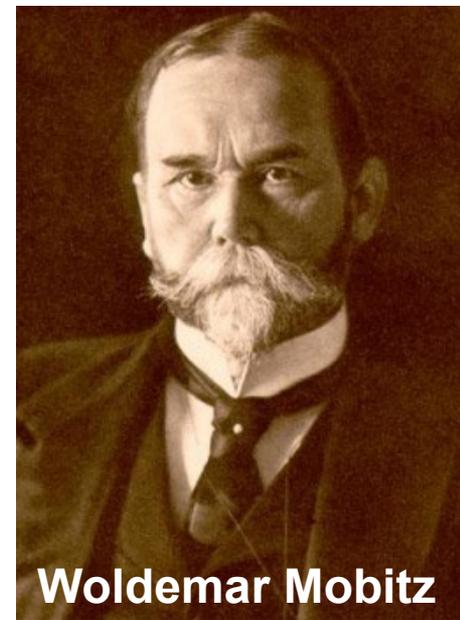
1924



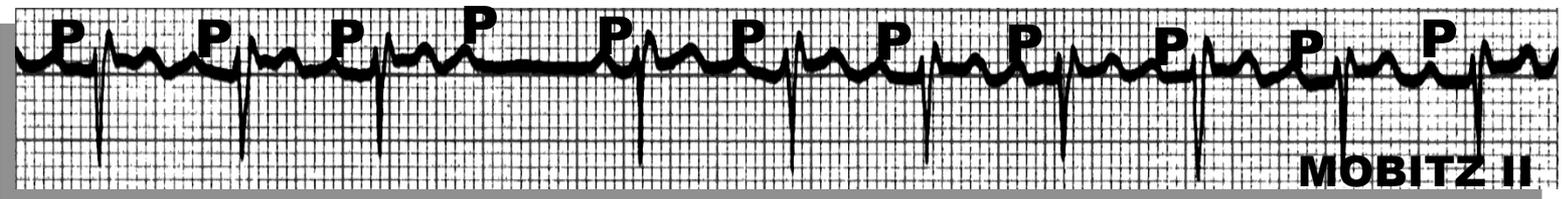
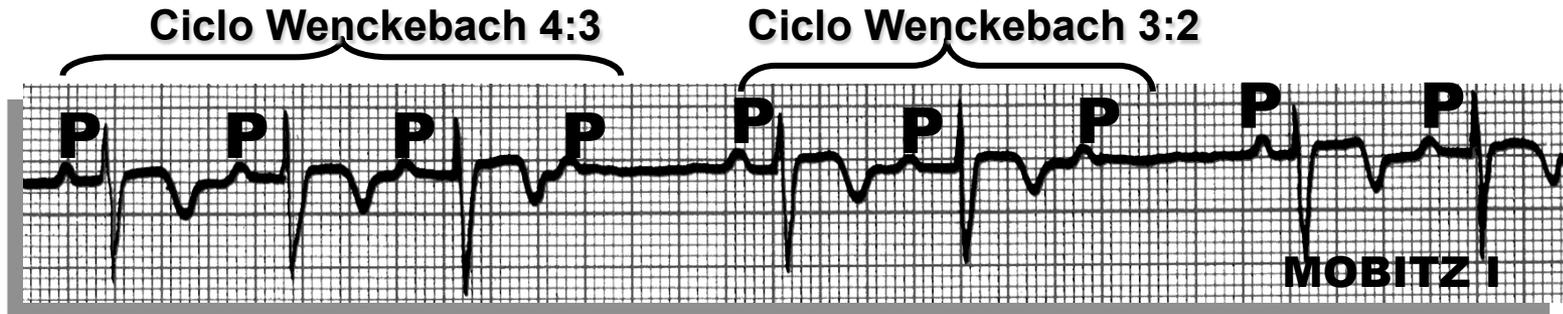
Willem Einthoven con su vestimenta para recibir el Premio Nobel en Oslo - Suecia.

1924

Woldemar Mobitz publica su clasificación de los bloqueos AV de segundo grado (Mobitz tipo I y tipo II) fundamentada en el ECG y en el pulso yugular, éste observado antes de la era del ECG por Wenckebach¹. Él menciona que el tipo I era de carácter fisiológico y el tipo II causado por una severa enfermedad infranodal del sistema hisiano.

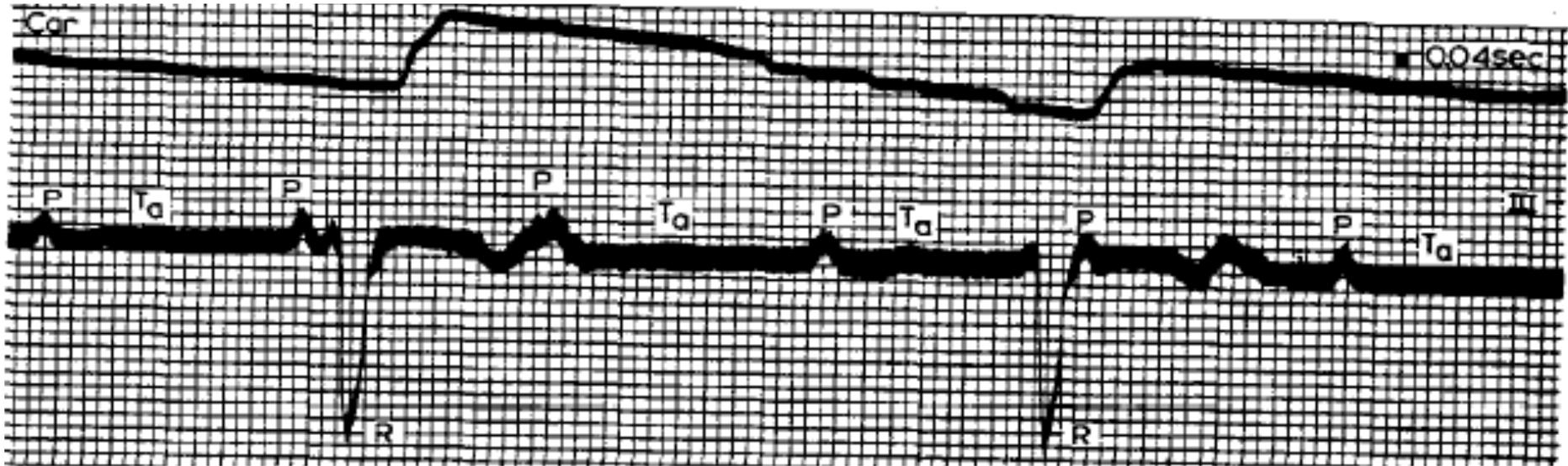


Woldemar Mobitz



1. Mobitz W. Über die unvollständige Störung der Erregungsüberleitung zwischen Vorhof und Kammer des menschlichen Herzens. (Concerning partial block of conduction between the atria and ventricles of the human heart). Z Ges Exp Med 1924;41:180-237.

1925



Trazado original realizado por Einthoven y presentado como “*Nobel Lecture, December 11, 1925*”. El trazado muestra lo que se denominaba “enfermedad de Stoke-Adams” con hipertrofia del VI.

1927

Willem Einthoven muere de cáncer luego de un prolongado sufrimiento, el 28 de septiembre de 1927, a los 67 años, en Leiden.

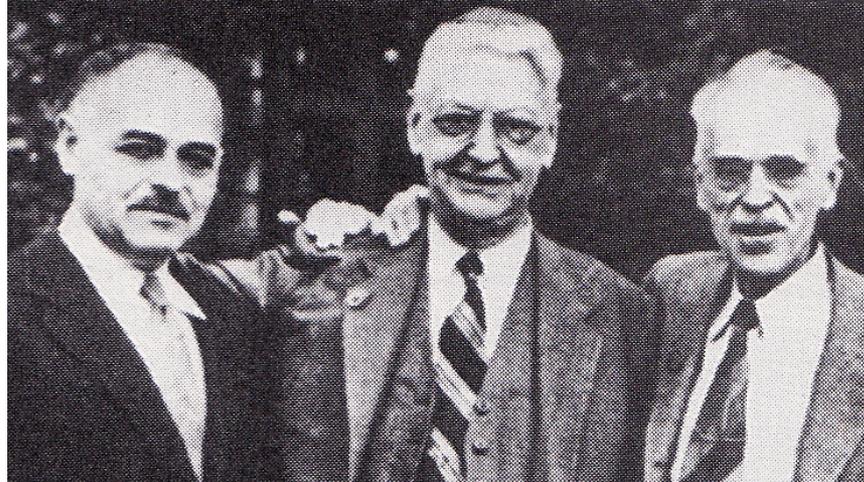
Fue enterrado en una iglesia reformada en Oegstgeest¹.



En esta foto, el mausoleo de Willem Einthoven, su esposa e hijo en Oegstgeest, Holanda.

1. Lama A. Einthoven: the man and his invention. Rev Med Chil. 2004 Feb;132(2):260-4

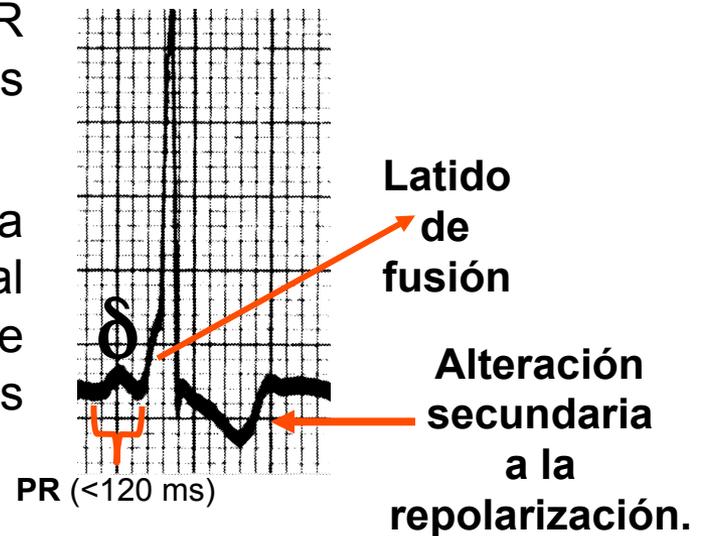
1930



Wolff, Parkinson y White publican un ECG caracterizado por la asociación del intervalo PR corto, ampliación del QRS y taquiarritmias paroxísticas¹.

Quince años antes, Frank Wilson había publicado un caso en el que la acción vagal influenciaba la morfología del QRS, “el paciente tenía 4 ritmos diferentes y por lo menos 3 tipos de complejos ventriculares”².

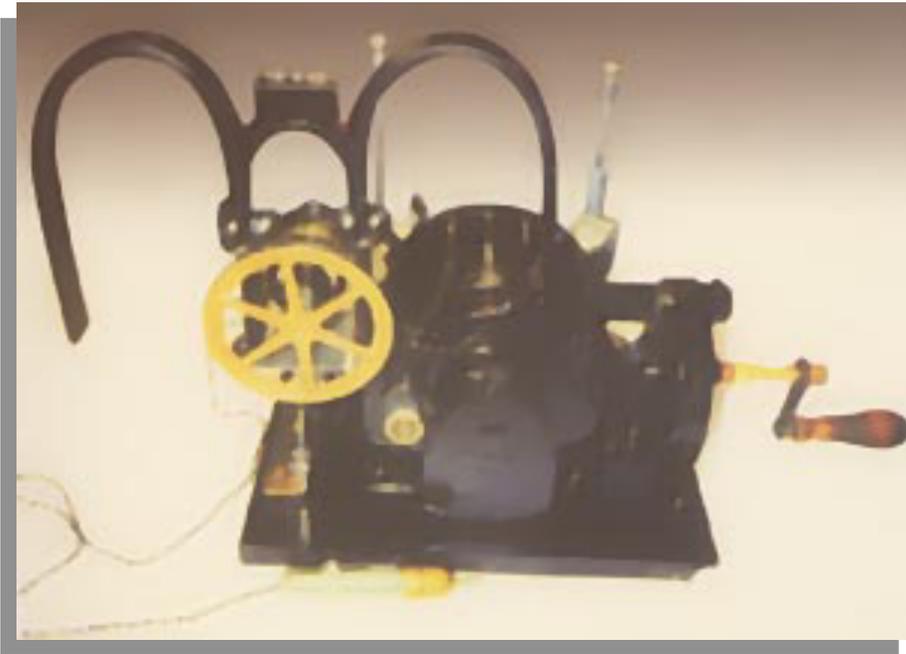
TÍPICO LATIDO WOLFFIANO



1. Wolff L, Parkinson J, White PD. Bundle branch block with short P-R interval in healthy young people prone to paroxysmal tachycardia. Am Heart J 1930;5:685.
2. Wilson, FN: A case in which the vagus influenced the form of the ventricular complex of electrocardiogram. Arch Intern Med 1915;16:1008.

1931

El Dr. Albert Hyman patentó el primer marcapasos artificial que estimula el corazón usando activación transtorácica. Su objetivo era producir un dispositivo pequeño que estimulara el área de las aurículas. Sus experimentos siempre fueron en animales. En 1942 se informa sobre el primer marcapasos con éxito en un corto período de tiempo en pacientes con ataques tipo Morgagni-Stokes-Adams¹.



**PRIMER MARCAPASOS
ARTIFICIAL**



Dr. Albert S Hyman

1. Hyman AS. Resuscitation of the stopped heart by intracardial therapy. Arch Intern Med. 1932;50:283.

1913/1933/1942

El ECG actual de 12 derivaciones resulta de la conjunción de:

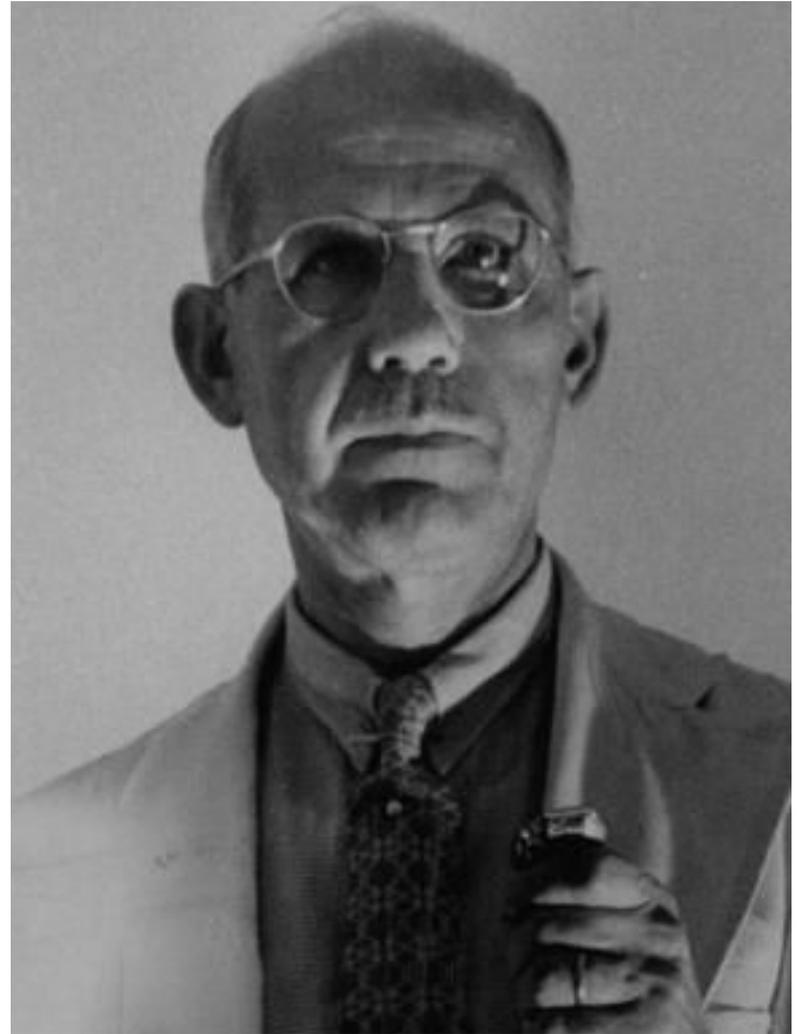
- 1) Sistema bipolar o estándar de plano frontal: I, II y III (1913 - Einthoven);
- 2) Sistema precordial unipolar (V_1 - V_6) (1933 – Frank Norman Wilson);
- 3) Sistema unipolar de los miembros: aVR, aVF y aVL (1942 - Emanuel Goldberger).



Dr. Frank Norman Wilson

1937

Arthur Morris Master (1885-1973), se recibió en 1921 en la Cornell University y realizó su capacitación de posgrado en el Mount Sinai Hospital de Nueva York. Trabajó en Londres con el famoso cardiólogo y fisiólogo inglés Sir Thomas Lewis en Londres. De regreso a los EE.UU. ejerció como jefe del Mount Sinai Hospital y durante la 2ª Guerra sirvió en la marina americana en las islas Salomón. En 1937 creó la prueba de esfuerzo para estudiar la función cardíaca, realizado durante 90 segundos, subiendo y descendiendo repetitivamente una escalera con 2 escalones de 23 cm mientras se analizaba el pulso, FC, TA y ECG antes y después del ejercicio. El método se conoció como *two step exercise test*, *Master two-step* o con el epónimo *Master's test*.



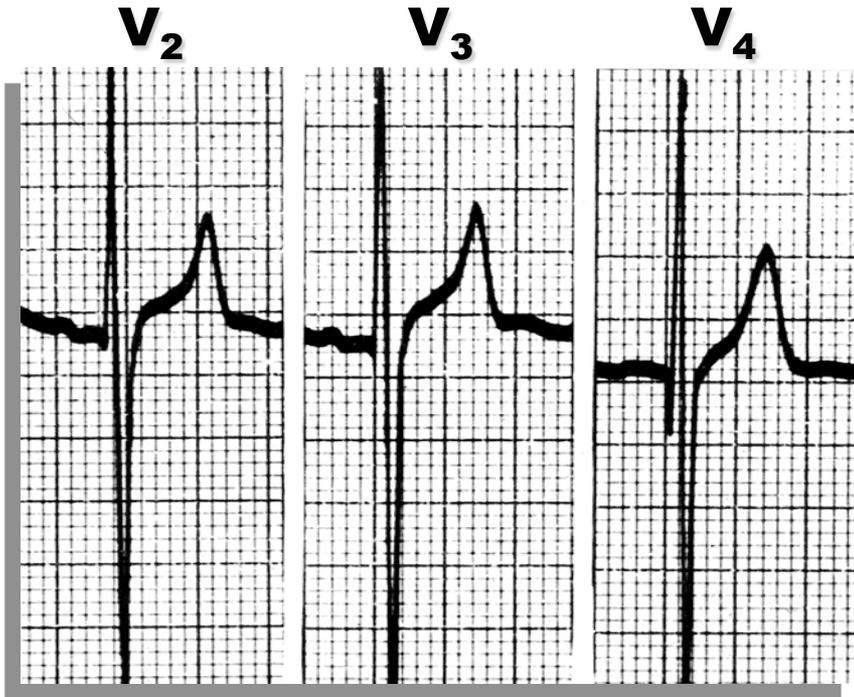
Dr. Arthur Morris Master

1. Master A. M. :The two-step test of myocardial function. Am Heart J, St. Louis, 1935; 10: 495-510.
2. Master AM, Friedman R, Dack S. The electrocardiogram after standard exercise as a functional test of the heart. Am Heart J. 1942;24:777.

1937

Se describe el llamado “Fenómeno de Katz-Watchel” o patente observada en la CIV con sobrecarga biventricular (asociación de SVD sistólica y SVI diastólica) caracterizada por isodifasismo amplio en las precordiales intermedias de V_2 a V_4 .

Signo, patente o fenómeno de Katz-Waltchel

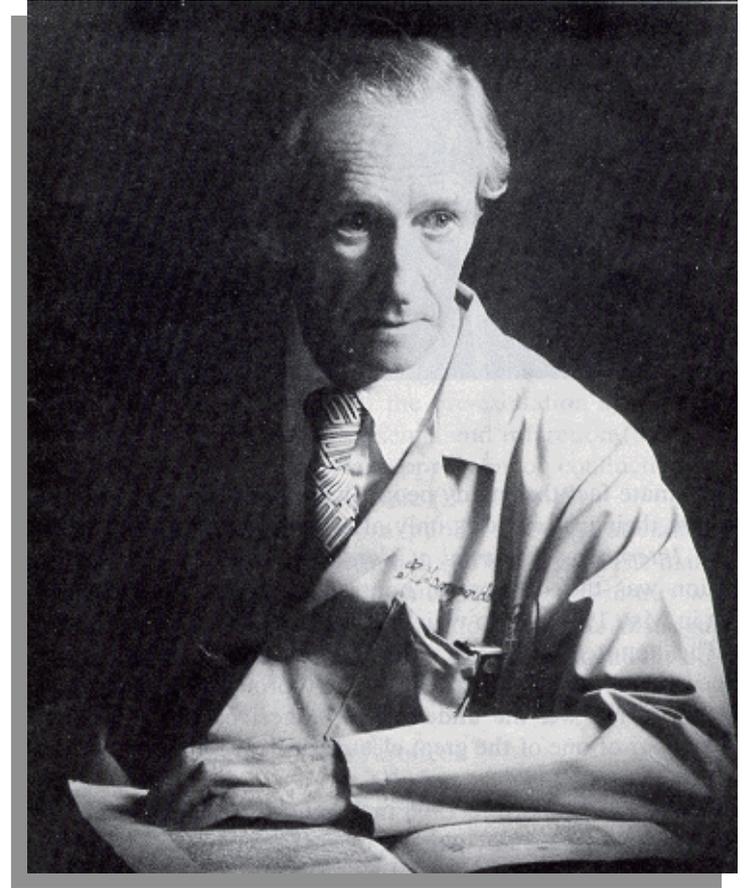


Isodifasismo amplio en las precordiales intermedias, indica SBV.

1939

Richard Langendorf presenta un caso de infarto auricular, demostrado en necropsia¹, en el que deduce retrospectivamente que se podría haber diagnosticado mediante los cambios en el ECG:

- 1. Subdesnivel STa**
- 2. Onda P con aspecto de M o W en fase aguda**
- 3. Frecuentes arritmias auriculares de todos los tipos por oclusión de la arteria del Nódulo SA**

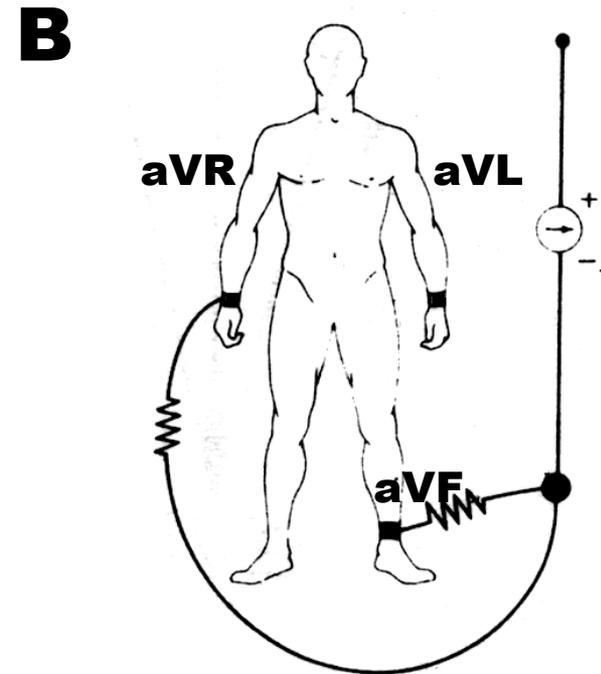
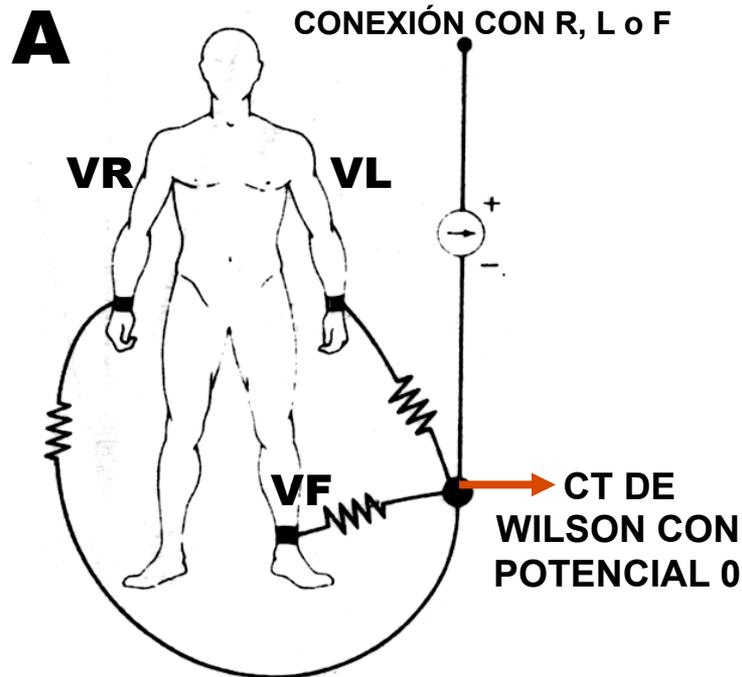


Dr. Richard Langendorf

1. Langendorf R. Elektrokardiogramm bei Vorhof-Infarkt. Acta Med Scand. 1939;100:136.

1942

Emanuel Goldberger desconecta de la central terminal de Wilson (CT) la derivación de cada miembro (b): VR, VL y VF. De esta forma, amplía (a) el voltaje de las ondas. Hasta ese momento, todas las derivaciones unipolares de los miembros convergían en la central terminal, originando ondas de voltaje reducido, lo que dificultaba la interpretación de los trazados. A partir de la creación de las derivaciones ampliadas aVR, aVL y aVF el ECG adquiere la metodología del ECG de 12 derivaciones como se emplea actualmente.

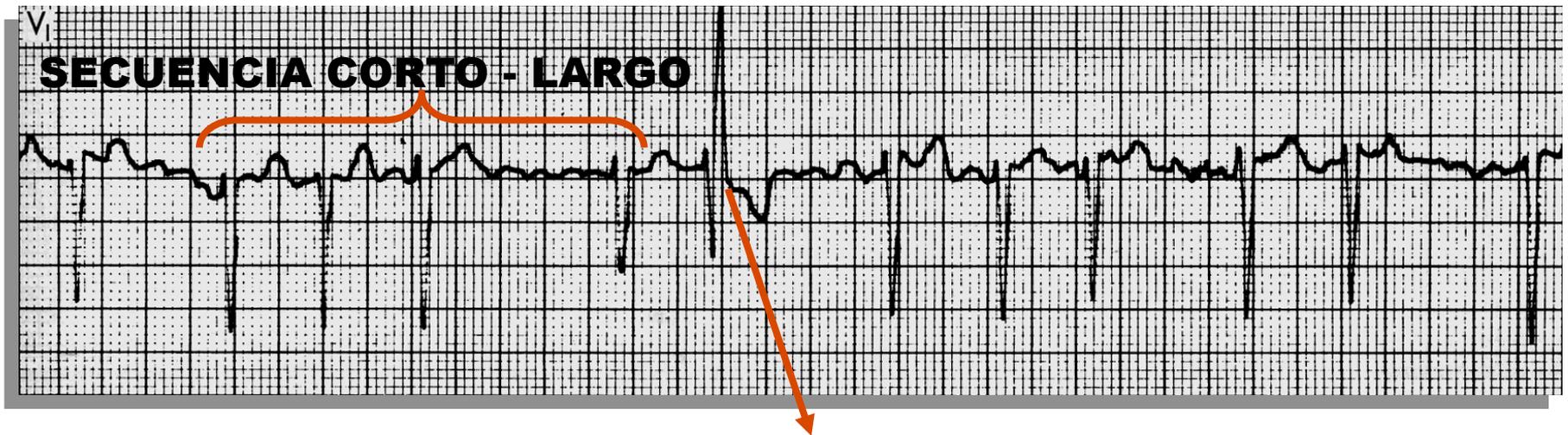


1947

Gouaux y Ashman describen por primera vez lo que más tarde sería conocido como fenómeno de Ashman.

La conducción aberrante puede ocurrir cuando un ciclo corto sigue a un ciclo largo (secuencia largo-corto) porque el período refractario de la rama varía con la extensión del ciclo.

En el 80% de los casos la aberrancia presenta morfología de BCRD porque el período refractario de la RD es más prolongado que el de la RI.



COMPLEJO ABERRANTE CON MORFOLOGIA DE BCRD

- 1) Gouaux JL, Ashman R,.: Auricular fibrillation with aberration simulating ventricular paroxysmal tachycardia, *Am Heart J* 1947;34:366.

1949



NORMAN HOLTER

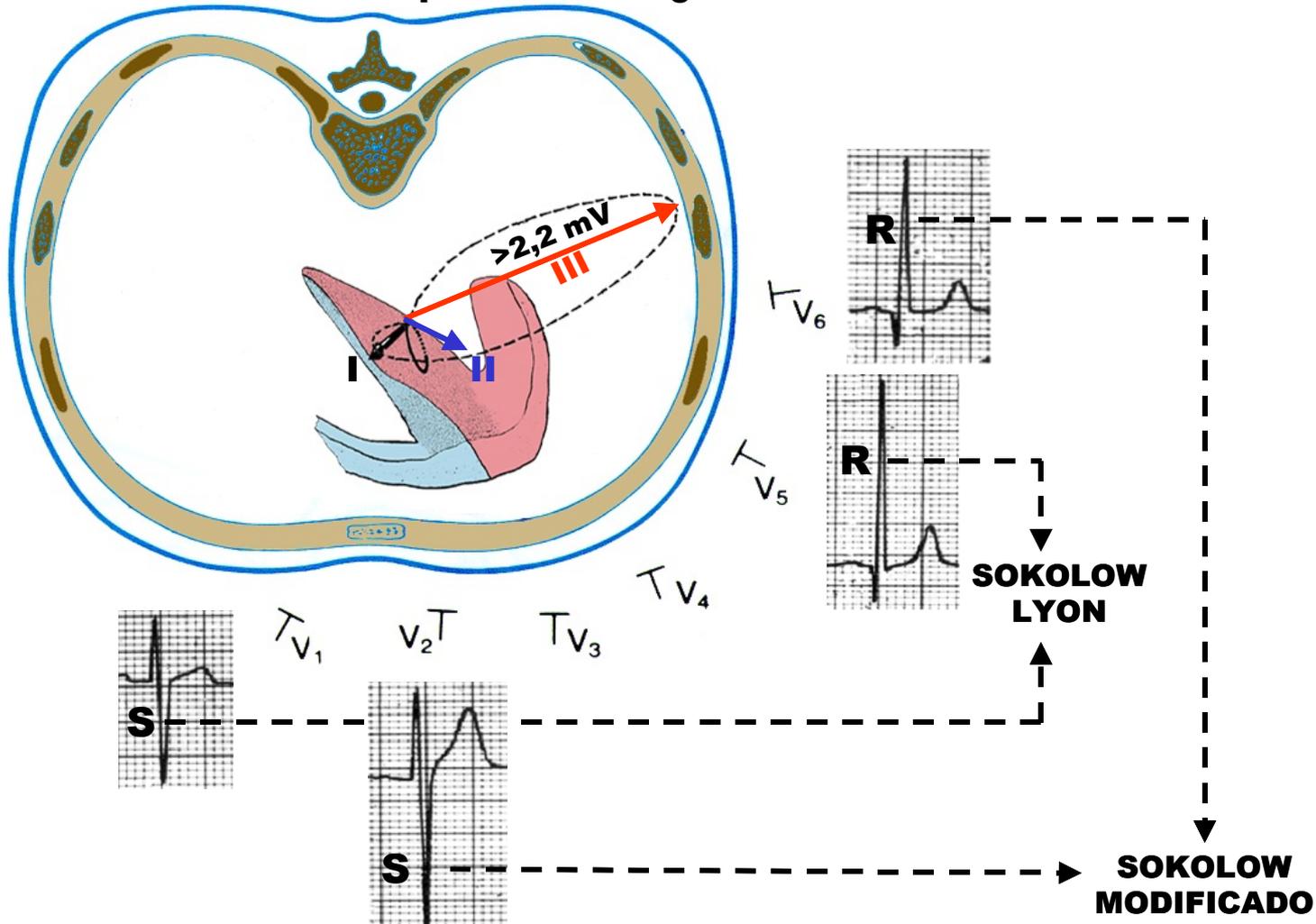


MONITOR ACTUAL DE HOLTER

1949

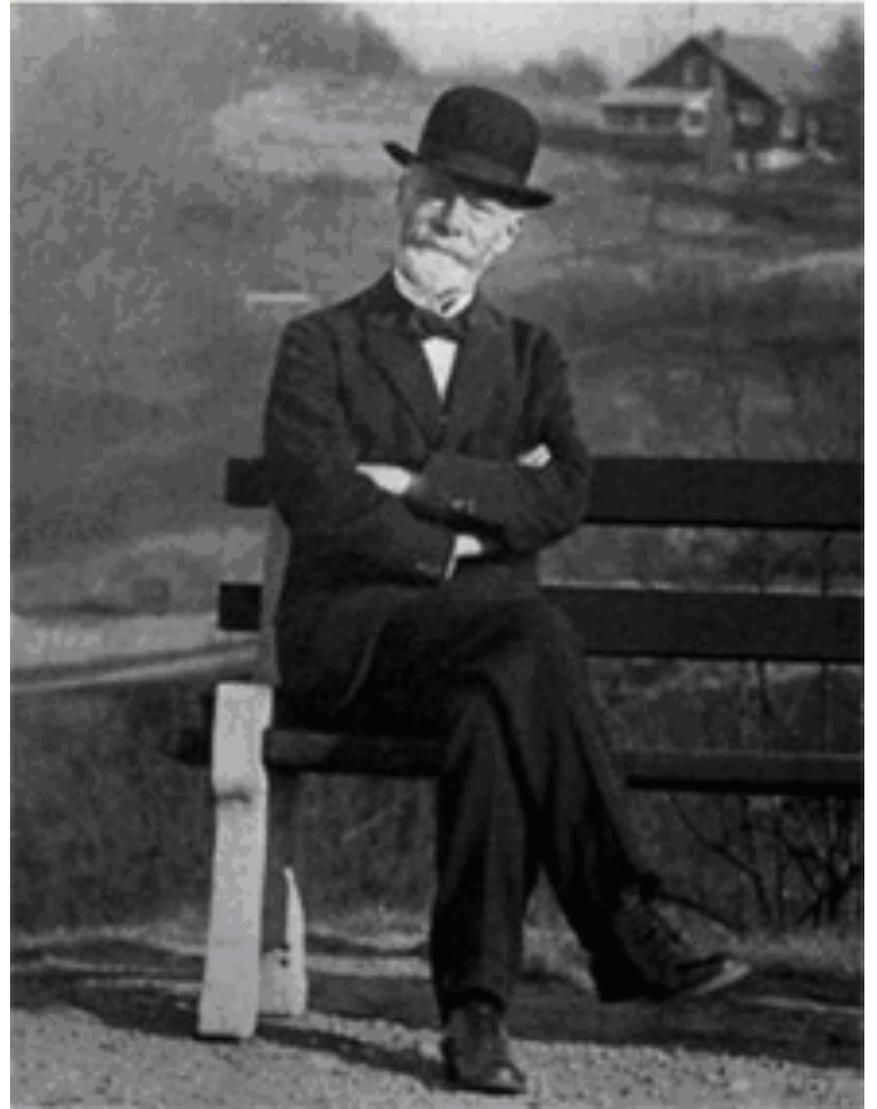
Los norteamericanos Maurice Sokolow y Thomas P. Lyon proponen un índice para el diagnóstico de las SVI usando solamente derivaciones precordiales¹.

$$S \text{ de } V_1 + R \text{ de } V_5 = o > 35 \text{ mm}$$



1. Sokolow M, Lyon TP. The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. Am Heart J 1949;37:161

1924



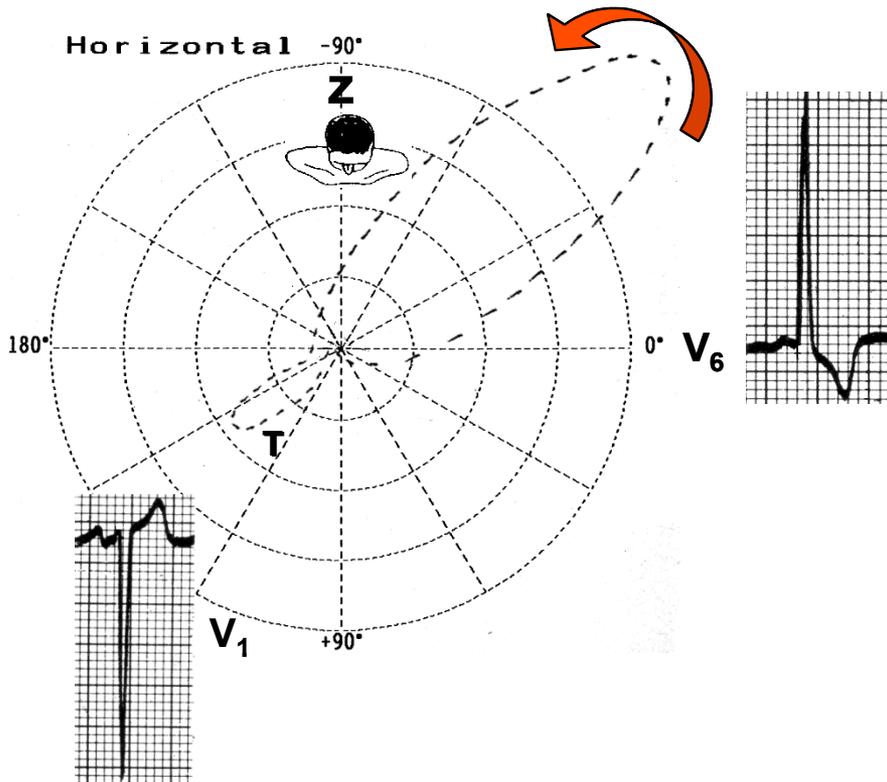
La primera foto muestra a Willem Einthoven y su esposa en 1924. De pie detrás de ellos, la hermana de la Señora Einthoven, Señora de Voogd. En la segunda foto, Willem en el mismo viaje.

1952

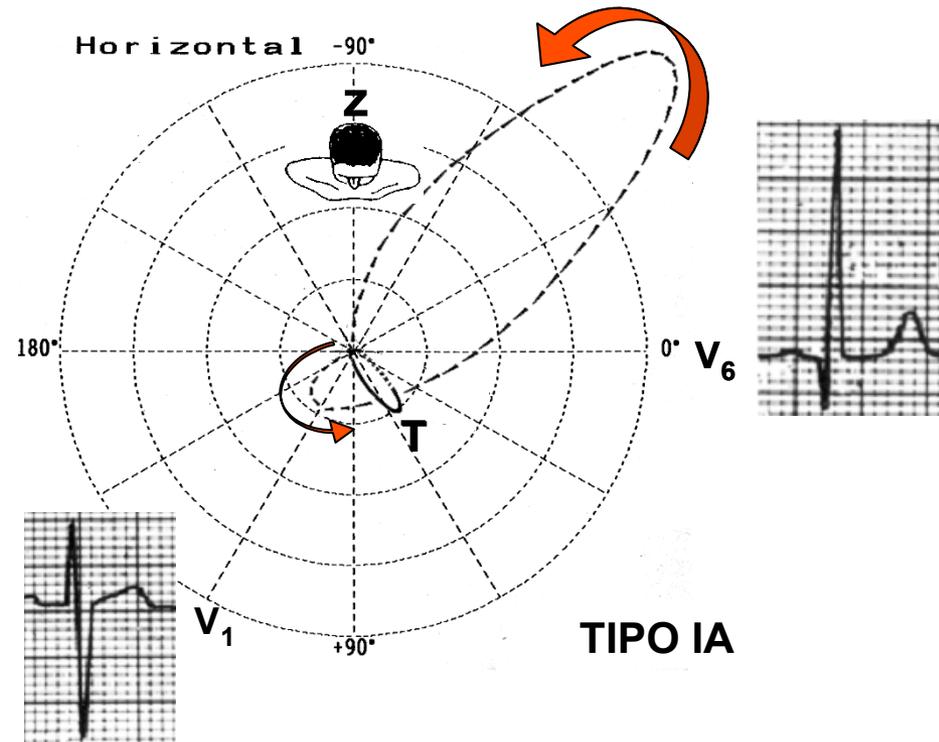
Cabrera y Monroy presentan el concepto de dos modalidades hemodinámicas de SVI: sistólica o de presión y diastólica o de volumen.

LAS DOS MODALIDADES CLÁSICAS DE SVI

SVI SISTÓLICA



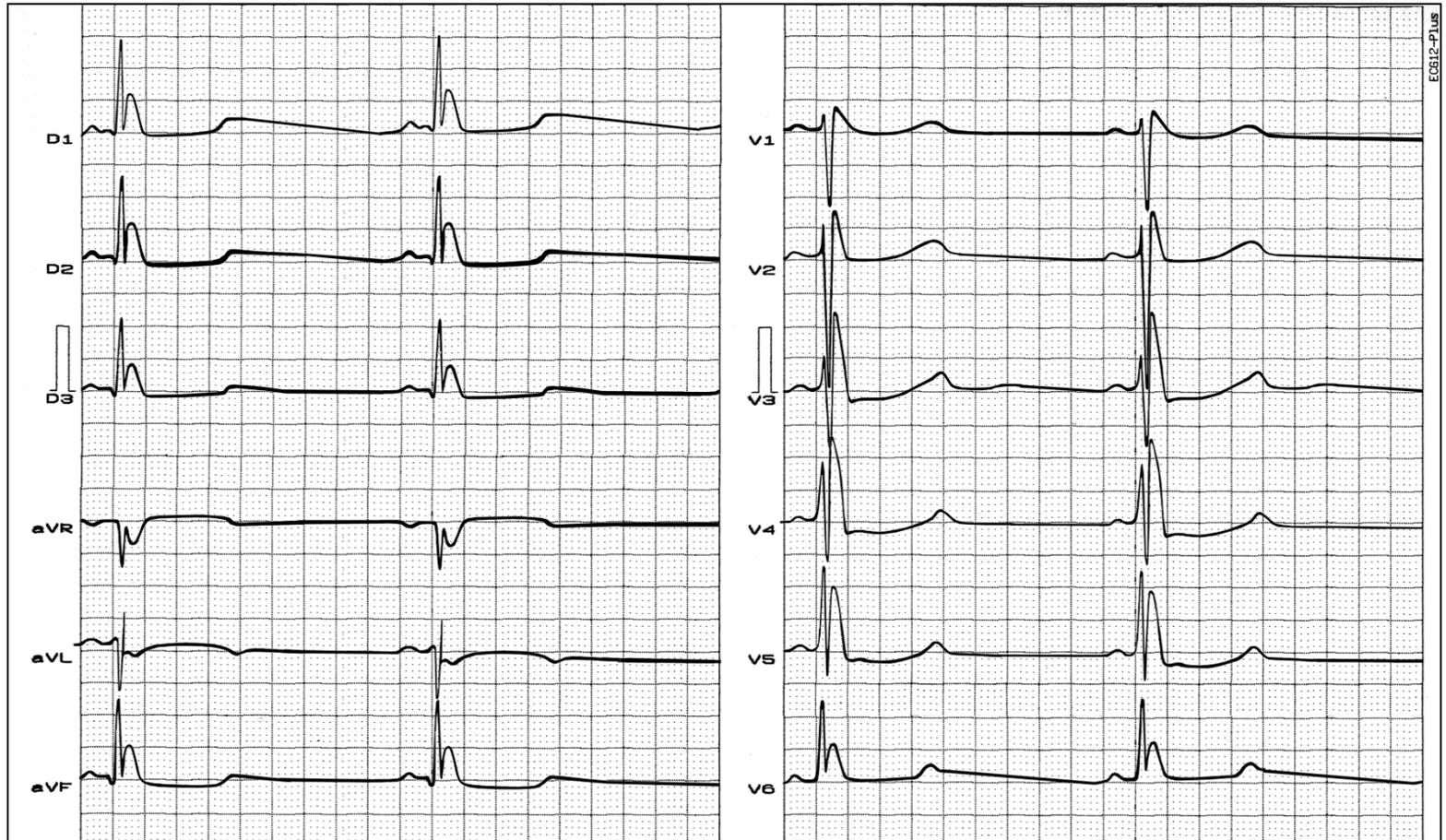
SVI DIASTÓLICA



1. **Cabrera CE, Monroy JR: Systolic and diastolic loading of the heart I: Physiologic and clinical data. Am Heart J 1952; 43:661.**
2. **Cabrera CE, Monroy JR: Systolic and diastolic loading of the heart II: Electrocardiographic data. Am Heart J 1952; 43:669.**

1953

Osborn, experimentalmente en canes, describe la onda J prominente conocida como “Osborn wave”. Osborn interpretaba que la onda J era causada por una corriente de lesión por acidosis. Esta interpretación lo llevó a infundir bicarbonato(1). Otras denominaciones: onda de la unión (*junctional wave*), onda δ tardía, onda de Osborn, final de la joroba de camello (*camel-hump sign*), deflexión semejante a una joroba (*hump-like deflection*) o potencial de lesión.



1. Osborn JJ. Experimental hypothermia: respiratory and blood pH changes in relation to cardiac function. *Am J Physiol* 1953;175:389-398.

1956

Descripción inicial del fenómeno de conducción oculta “concealed conduction” por Richard Langendorf y Pick.

Una extrasístole ventricular interpolada, penetrando parcialmente en forma retrógrada en el Nódulo AV, ocasiona una modificación en el dromotropismo de la unión, lo que hace que el latido inmediatamente siguiente a la extrasístole, muestre prolongación del intervalo PR.



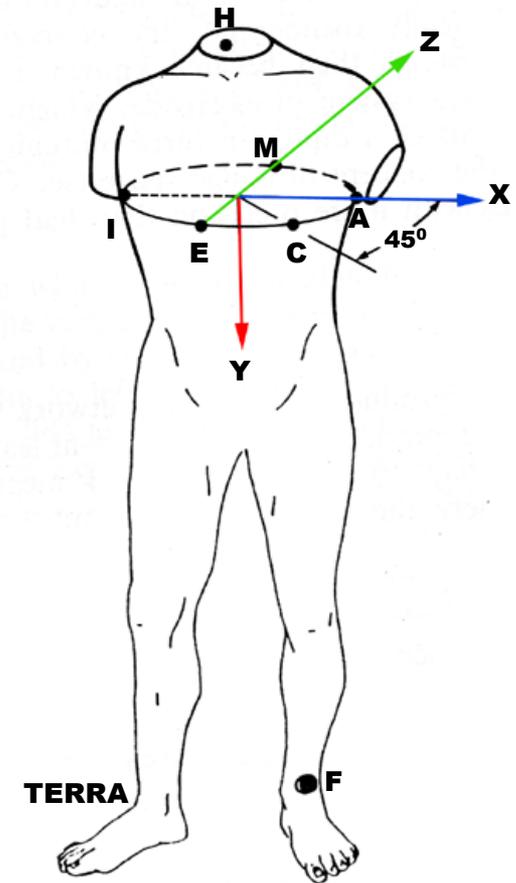
1. Langendorf R, Pick A. Concealed Conduction. Futher Evaluation of fundamental aspect of propagation of the cardiac impulse. *Circulation* 1856;13:381.

1956

LOCALIZACIÓN DE LOS ELECTRODOS POR EL MÉTODO DE FRANK

Ernest Frank, ingeniero americano, propuso para minimizar los errores, el uso de 7 electrodos, 5 de ellos localizados en el 5° espacio intercostal (electrodos A, C, E, I, M), uno en la pierna izquierda (F) y uno en la nuca (H). Éste es el sistema utilizado hoy en todos los centros de realización de VCG.

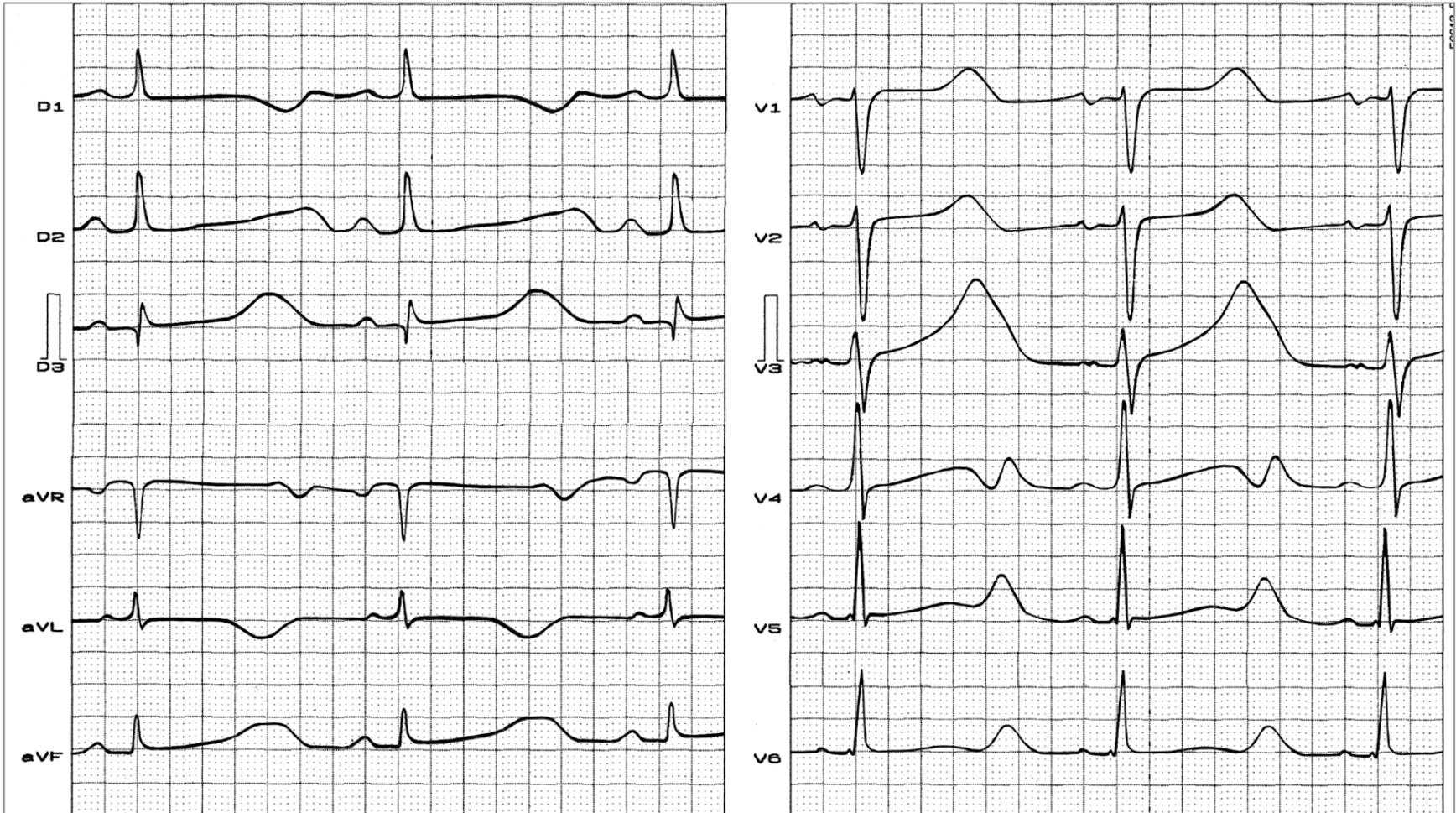
Usa las derivaciones ortogonales corregidas, que usan los tres planos del espacio: F, H y S. Se denominan ortogonales por ser perpendiculares entre sí y corregidas por utilizar artificios técnicos de resistencias y múltiples conexiones que corrigen la falta de homogeneidad del campo eléctrico del corazón.



- 1) Frank, E. An accurate clinically practical system for spatial vectorcardiography. *Circulation* 13:737, 1956.
- 2) Frank, E.; Seiden, GE - Comparison of limb and precordial vectorcardiography systems. *Circulation*, 14:83, 1956.

1957

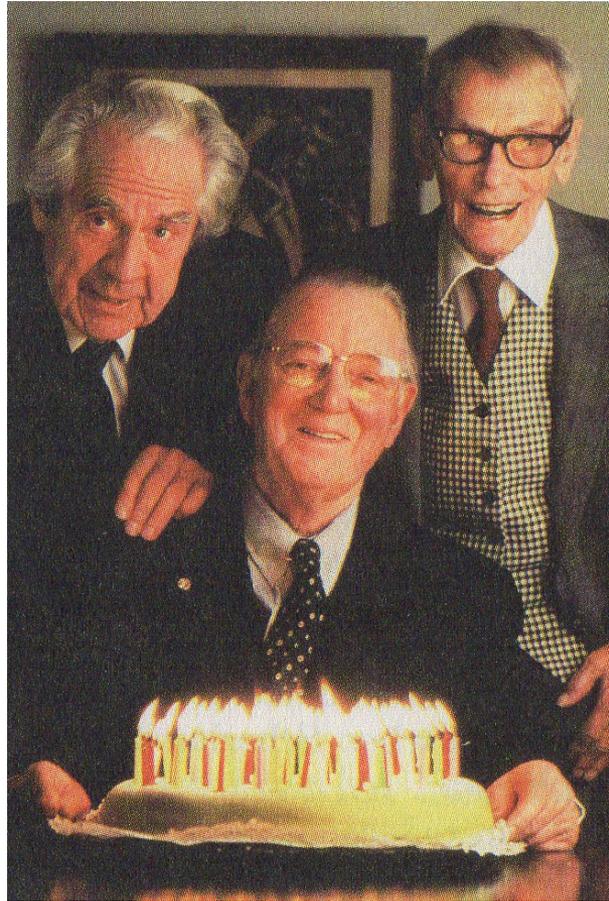
Anton Jervell y Fred Lange-Nielsen de Suecia identifican a la primera familia portadora del síndrome SQT_L, hereditario, autosómico recesivo con sordera central asociada a intervalo QT prolongado y muerte súbita¹.



1. Jervell A, Lange-Nielsen F. Congenital deaf-mutism, functional heart disease with prolongation of the QT interval, and sudden death, *Am Hea J* 1957; 54:59-68.

1958

En este año el ingeniero sueco R. Elmqvist desarrolla el primer marcapasos implantable en un paciente llamado Arne H.V. Larsson. La cirugía fue realizada por A. Senning el 8 de octubre de 1958 en el hospital de Karolinska, Estocolmo, en Suecia. El paciente falleció el 28 de diciembre de 2001 a la edad de 86 años. Tenía bloqueo AV completo.

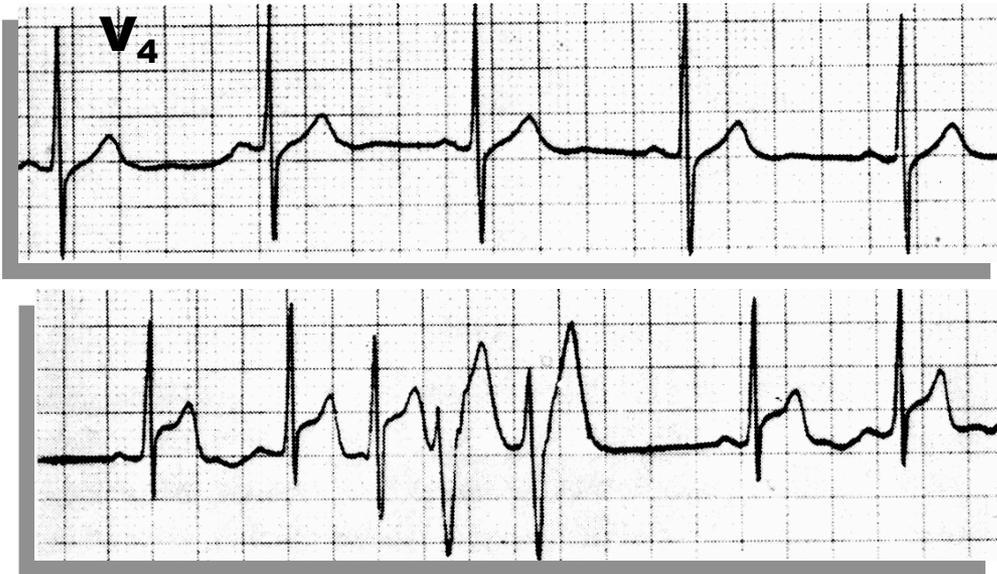


Arne H.W. Larsson (sentado) es el paciente que recibió el primer marcapasos. La foto muestra al paciente celebrando su cumpleaños 80, el 26 de mayo de 1965. A la izquierda el cirujano Dr Senning y Rune Elmqvist, el ingeniero, a la derecha.

1959

Dr. Myron Prinzmetal

MYRON PRINZMETAL y cols., dirigen la atención hacia una forma inusual de angina que ellos denominan variante, en la que durante el evento ocurre elevación del segmento ST. La variante es atribuida a lesión subepicárdica, no relacionada a esfuerzo, cíclica con periodicidad diaria y horaria, y con tendencia a arritmias ventriculares graves.



(1908-1987)

- 1) **Prinzmetal M, Kenamer R, Merliss R, Wada T, Bor N. Angina pectoris. A variant form of angina pectoris. Am J Med 1959;27:374.**

1959

JT

João Tranchesí (JT), publica el primer libro moderno de electrocardiografía editado en Brasil: *Eletrocardiograma Normal Patológico – Noções de Vectorcardiografia*.

JT fue el electrocardiografista más destacado de los numerosos becarios brasileros que se formaron en el Instituto de Cardiología Ignácio Chávez de México, bajo la influencia de los maestros mexicanos de electrocardiografía como Demetrio, Sódí-Pallares y Enrique Cabrera, que formaron del norte al sur de Brasil la escuela mexicana de eletrocardiografía.



**JOÃO TRANCHESI
1922 – 1978**