

Santiago Ramón y Cajal y la cardiología: su descubrimiento poco conocido del sarcolema en el cardiomiocito

Manuel de Fuentes Sagaz

La primera descripción mundial sobre la existencia del sarcolema en el miocito cardíaco la hizo Ramón y Cajal en 1888 cuando publicó *Textura de la fibra muscular del corazón*. En esta obra expuso un resumen de sus observaciones sobre la constitución íntima de la fibra miocárdica aplicando el método de tinción del cloruro de oro y de las digestiones por ácidos. La existencia del sarcolema, membrana fundamental de la célula miocárdica, negada por otros investigadores, la demostró Ramón y Cajal, quien aportó pruebas evidentes de su existencia.

Palabras clave: *Historia de la Medicina. Histología. Miocito. Sarcolema.*

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 933-937)

Santiago Ramón y Cajal and Cardiology: His Little Known Discovery of Sarcolemma in the Cardiomyocytes

The first description of sarcolemma in cardiomyocytes was reported by Ramón y Cajal in *Textura de la fibra muscular del corazón*, published in 1888. In this article, he summarized his observations of the structure of cardiac fibres applying gold chloride dyes and posterior corrosion by acids. The sarcolemma, the fundamental membrane of the cardiac muscle cell, which was not recognized at that time by other researchers, was demonstrated by Ramón y Cajal who provided the first evidence supporting its existence and hypothesized about its functional significance.

Key words: *History of Medicine. Histology. Myocytes. Sarcolemma.*

(*Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 933-937)

Hasta finales del siglo XIX se creía que el sarcolema, que en forma de membrana hialina, homogénea, elástica, transparente, envuelve la fibra muscular estriada, estaba ausente en la fibra muscular cardíaca. Shwan la denominó sarcolema, Robin miolema, Frey tabique primitivo, etc. Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), siendo catedrático de la Facultad de Medicina de Barcelona, demostró, por primera vez en el mundo, la existencia del sarcolema en el miocito.

Lo hizo en dos publicaciones en castellano, las dos en 1888 y tituladas igual: «Textura de la fibra muscular del corazón»^{1,2}. Definió el sarcolema como: membrana fundamental, independiente del tejido conectivo que envuelve la fibra miocárdica. El objeto del trabajo, según confesión del propio autor, era la de exponer un resumen de sus observaciones sobre la constitución íntima de la fibra cardíaca, donde había logrado demostrar los mismos detalles visibles que en las fibras estriadas de los insectos y vertebrados, aplicando el método del cloruro de oro y de las digestiones por los ácidos. Aunque sus observaciones las había realizado

en conejo, buey, perro y cabra, se refirió a las fibras cardíacas del carnero por considerarlas «tipo» de todas las demás (fig. 1).

Se refirió a la doctrina denominada del «reticulum», consistente en atribuir a la materia estriada la misma composición morfológica fundamental existente en toda célula: el armazón reticulado de plastina, que va desde el núcleo a insertarse en la membrana y el jugo celular o enquilema que llena las mallas de la red.

Sus observaciones las situó cercanas al parecer de Melland. Afirmaba que en la línea de Krause (cajas musculares) existe no sólo una red, sino un verdadero disco que separa el haz en compartimientos transversales. Para el autor, el método al cloruro de oro era el mejor para el estudio de las fibras cardíacas (fig. 2).

Al examinar el haz muscular en sentido longitudinal distinguía claramente 3 partes principales: bandas transversales anchas, bandas transversales estrechas y las estrías longitudinales. Las primeras se tiñen mal con el oro y están compuestas por miosina. Las bandas transversales estrechas se insertan en el sarcolema y corresponderían a las estrías de Krause o líneas de Amici de las fibras estriadas comunes. A las estrías longitudinales las denominó *fibrillas preexistentes*, para distinguirlas de las resultantes de la coagulación.

Correspondencia: Dr. M. de Fuentes Sagaz.
Pza. Lesseps 33, esc. B, 5.º 1.ª. 08023 Barcelona.
Correo electrónico: 5438mfs@comb.es

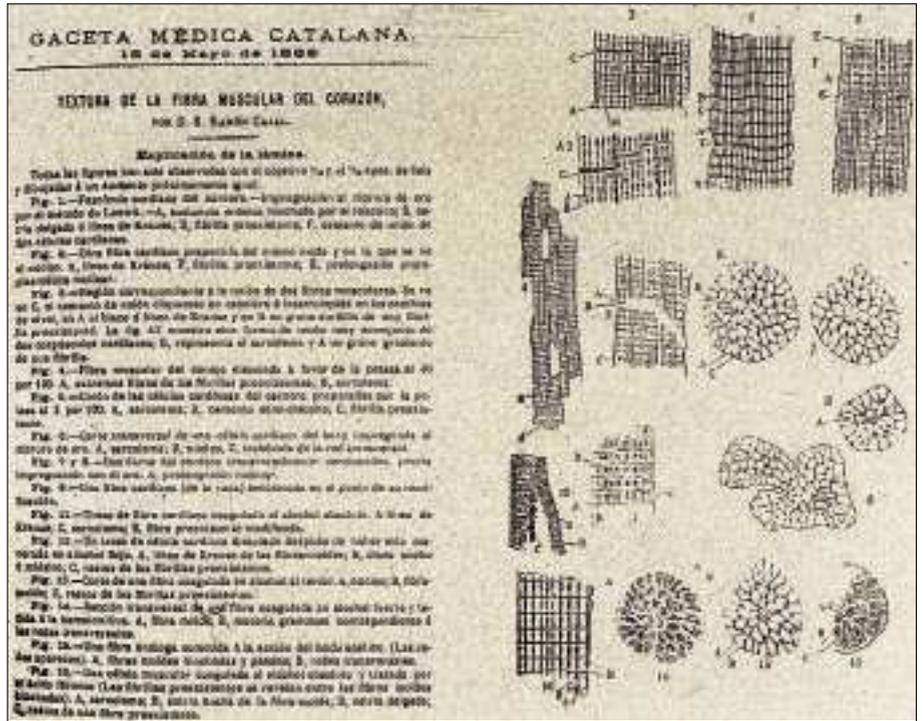


Fig. 2. Lámina y explicación que acompañan el estudio: textura de la fibra muscular del corazón.

Posteriormente al descubrimiento de Cajal, Heidenhain, en 1901, demostró cómo la fibra cardíaca se halla hendida de trecho en trecho por las fisuras longitudinales, las cuales dividen los fascículos en otros de orden aún más elementales. Estas hendiduras se encuentran cubiertas con una membrana que ofrece los mismos caracteres de teñido y de implantación que tiene el sarcolema y han recibido de Heidenhain el nombre de sarcolema intermediario (*zwischen-sarkolemm*)⁸.

Por mi parte, en la tesis doctoral Medio siglo de la Cardiología en Cataluña (1888-1937)⁹, defendida en 1987, reivindicué para Cajal el honor de haber descubierto la existencia del sarcolema en la fibra miocárdica. Posteriormente, y con una profusa difusión nacional e internacional, volvimos a reivindicar para Cajal tal honor^{10,11}.

La estructura molecular del sarcolema es de gran importancia funcional, ya que los cambios selectivos en su permeabilidad están involucrados en los procesos eléctricos y bioquímicos de despolarización y repolarización del miocito. En la actualidad se conoce la destacada relevancia que tiene el sarcolema a causa del papel que ejerce en el control de los gradientes iónicos, los canales de iones y el potencial de acción, en la homeostasis acidobásica del miocito, por ser el lugar donde se encuentran receptores de fármacos y hormonas y por ser responsable de la integridad celular.

Desearía estar equivocado pero, al consultar diversos tratados actuales de cardiología, de historia de la medicina y de historia de la cardiología, tanto nacionales como internacionales, en ninguno he podido encontrar ni una referencia al hecho de que Santiago Ra-

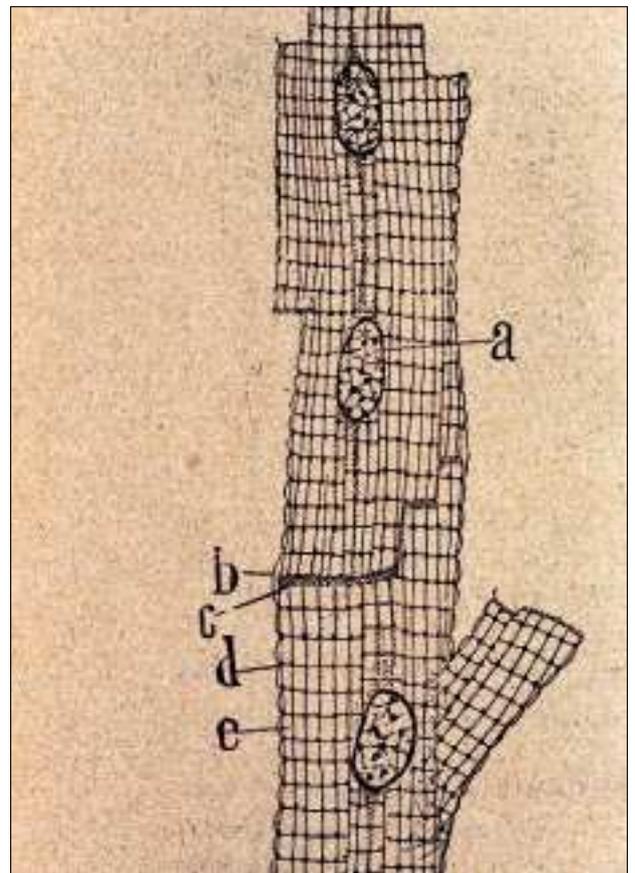


Fig. 3. Dibujo del libro *Manual de Histología Normal*, pág. 356. Dos fibras musculares del corazón de la vaca teñidas por el cloruro de oro. A: núcleo. B: sarcolema que pasa de una fibra a otra. C: cemento de unión. D: línea de Krause. E: fibrilla primitiva.

món y Cajal fue quien descubrió por primera vez en el mundo la existencia del sarcolema en el miocito.

¿Por qué hoy día mayoritariamente continúa desconociéndose este hecho? Fundamentalmente porque Santiago Ramón y Cajal publicó su descubrimiento en dos revistas españolas, desconocidas en el resto de la comunidad científica y sin resumen en los idiomas como el francés, alemán o inglés, idiomas en los que se hacían las aportaciones científicas más importantes a finales del siglo XIX. El artículo donde por primera vez Cajal describió la existencia del sarcolema en el miocito «Textura de la fibra muscular del corazón» lo publicó en la *Revista Trimestral de Histología Normal y Patológica*¹, revista que el propio Cajal fundó y prácticamente fue su único redactor. Esta revista no llegó a publicar ni media docena de números. La otra revista en la que publicó dicho artículo fue *Gaceta Médica Catalana*², fundada en 1878 y que perduró hasta 1921. Ésta era una revista científica de cierto prestigio pero con una repercusión de ámbito nacional.

Muy posiblemente, Cajal, al desconocer la importancia que tiene el sarcolema para la vida del miocito, los fenómenos bioquímicos imprescindibles para su existencia, tan sólo lo describió como una estructura sin más. No se preocupó de difundir su descubrimiento en Alemania y, por el contrario, sí lo hizo con los estudios sobre la histología del sistema nervioso. El mismo Cajal, al descubrir la célula nerviosa con su método de doble impregnación argéntica, sí comprendió la importancia de su descubrimiento y se fue a Berlín a darlo a conocer.

En 1889, Cajal, molesto de que sus investigaciones fuesen silenciadas en el extranjero, se trasladó a Berlín con escasos recursos y abundante material científico y solicitó formar parte de la Sociedad Anatómica Alemana. Allí pudo mostrar sus preparados mediante la tinción de Golgi a la mayoría de los histólogos de reputación de la época (His, Schwalbe, Retzius, Waldeyer y Kolliker), lo que supuso el reconocimiento mundial de su gran aportación a la medicina, siendo galardonado con el premio Nobel de Medicina, junto a Golgi, en 1906¹².

Cajal se extrañaba de que sus colegas extranjeros no le citasen, que no reconociesen su paternidad sobre la primera descripción de la presencia del sarcolema en el miocito. Lo extraño hubiera sido que científicos alemanes le hubiesen leído en castellano, en revistas totalmente desconocidas para ellos y sin ningún resumen en alemán, inglés o francés.

A Cajal, sólo sus amigos y discípulos le reconocieron su paternidad sobre el sarcolema y, a su muerte, nadie más se preocupó de difundir este hecho. Creo que existe una falta de interés en aprendernos entre nosotros, en citarnos en nuestras publicaciones, en darnos a conocer al resto de la comunidad científica. Parece que citar un autor español no sea una cita que dé prestigio a nuestras publicaciones. Muchas veces desco-

nocemos lo que se hace en España. Nos cuesta menos consultar las grandes bases de datos, nutridas fundamentalmente por científicos extranjeros que sí se citan y se preocupan de reivindicar para los suyos los descubrimientos que han aportado a la Medicina, que investigar entre las aportaciones realizadas por nuestros conciudadanos. Creo que tenemos la obligación de leer a los que más conocen sobre un tema en concreto, sean de donde sea, pero también indagar sobre las aportaciones realizadas desde aquí y de preocuparnos de su difusión. Si no lo hacemos no serán los demás los que lo hagan.

Un hecho que apostilla lo aquí afirmado es que el propio Cajal se quejaba en 1905 de que, en España, por desconocimiento de la bibliografía, existía un error muy común que era atribuir a W. Waldeyer, ilustre histólogo de Berlín, la paternidad de la doctrina de las neuronas, ignorando que el citado sabio, al resumir en un semanario alemán las ideas de Cajal y su descubrimiento, había bautizado a la célula nerviosa con una palabra nueva, *neurona*.

Hace unos 8 años, en una recopilación realizada por el doctor Guillermo Pons Lladó sobre enfermedades del miocardio, al estudiar la miocardiopatía hipertrófica y hacer una revisión de lo publicado en la REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA, descubrió que el doctor Antonio Moncada Jareño, en 1948, publicaba un estudio realizado en Málaga en el que hacía referencia a la estrechez infundibular por hipertrofia del tabique interventricular, como una variedad de obstrucción adquirida al flujo ventricular izquierdo¹³. Se había publicado una de las primeras descripciones de la miocardiopatía hipertrófica obstructiva y había pasado desapercibida.

El hecho de que la REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA, que está incluida en el Science Citation Index (SCI), en la actualidad tenga una valoración por medio del Impact Factor y que esté presente en todas las bases de datos de revistas científicas más importantes, como Index Medicus, MEDLINE, Current Contents, Clinical Medicine, Excerpta Medica o EMBASE, nos quita toda excusa para no difundir en ella cuantas aportaciones hagamos o hagan nuestros compatriotas a la cardiología.

A pesar de todo, según un estudio del doctor López Piñero, durante 1984, Santiago Ramón y Cajal fue el autor «clásico reciente» más citado en las más de 3.000 revistas que comprende el repertorio del SCI, casi exclusivamente, por sus aportaciones al estudio del sistema nervioso¹⁴.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ramón y Cajal S. Textura de la fibra muscular del corazón. *Revista Trimestral de Histología Normal y Patológica* 1888; 11: 19-30.
2. Ramón y Cajal S. Textura de la fibra muscular del corazón. *Gaceta Médica Catalana* 1888; 11: 257-264.

3. Ramón y Cajal S. Manual de histología normal (4.ª ed.). Madrid: Imprenta y Librería de Nicolás Moya, 1905.
4. Achucarro N, Calandre L. El método del tanino y la plata amoniacal aplicado al estudio del tejido muscular cardíaco. Trabajos del Laboratorio de Investigaciones Biológicas de la Universidad de Madrid 1913; 11: 131-145.
5. Calandre L, Mier L. Sobre la fina estructura del miocardio. Boletín de la Sociedad Española de Biología. Noviembre 1918 y febrero de 1919; 268-273.
6. Calleja M, Ferrer D. Manual de histología e histoquímica. Barcelona: 1922.
7. Ferrer Piera D. Gran esclerosis de miocardio. Ars Médica 1932; 8: 283-293.
8. Heidenhain R. Ueber die structur des menslichen herzmuskeis. Anat Anz B. XX, 1901.
9. De Fuentes Sagaz M. Medio siglo de la Cardiología en Cataluña. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, 1987.
10. De Fuentes Sagaz M. History of Catalan Cardiology. Barcelona: Alta-Fulla, 1992; 12-14.
11. De Fuentes Sagaz M. Historia de la Sociedad Española de Cardiología. Barcelona: Mosby/Doyma Libros, 1994; 3-4.
12. Roca de Viñals R. In memoriam. Santiago Ramón y Cajal. Anals de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau 1935; 9: 529-531.
13. Moncada Jareño A. Estenosis aórtica adquirida. Rev Esp Cardiol 1948; 2: 149-160.
14. López Piñero JM. Cajal. Madrid: Ediciones Debate, 2000.