



ARTÍCULO ESPECIAL

## Mirowski, su formación en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez y su gran legado: el desfibrilador automático implantable

### *Mirowski, his cardiological training at the Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez and the implantable cardioverter defibrillator*

Jorge Gómez-Flores, Manlio F. Márquez

*Departamento de Electrocardiología. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.*

Recibido el 3 de marzo de 2010; aceptado el 30 de marzo de 2010.

Mucho se ha escrito acerca de la utilidad de los desfibriladores automáticos implantables (DAI), por ejemplo, en Archivos de Cardiología de México, se han publicado 16 trabajos desde el 2002,<sup>1-16</sup> y en la etapa que correspondió a Archivos del Instituto de Cardiología de México, se publicaron otros cinco.<sup>17-21</sup> Sin embargo, poco se ha escrito acerca de la persona que hizo posible que contemos con estos dispositivos. Por ello consideramos relevante compartir la vida y obra del Dr. Michel Mirowski, creador del DAI, quien vino a México, al Instituto Nacional de Cardiología, en 1959. Queremos expresar que gran parte de este material, incluyendo la experiencia del Dr. Mirowski en México, la hemos tomado del excelente libro de arritmias del Dr. John A. Kastor, de Baltimore, Maryland.<sup>22</sup>

El DAI ha revolucionado el tratamiento de los pacientes con insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica y otras cardiopatías que conllevan un alto riesgo de muerte súbita, debido a que es una intervención que realmente incrementa la supervivencia en todos estos enfermos. Han pasado 30 años desde que su creador, el Dr. Michel Mirowski implantó el primer desfibrilador el 4 de febrero de

1980 en el Hospital Johns Hopkins y 25 años desde que la Administración para Fármacos y Alimentos de los Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés), aprobó su uso.

Su creador, Mieczyslaw (Michel) Mirowski, nació el 14 de octubre de 1924 en Varsovia, Polonia. La familia de Mirowski sobrevivió al histórico bombardeo de Varsovia con el que inició la segunda guerra mundial en septiembre de 1939, pero al final fue el único sobreviviente de su familia gracias a que en diciembre del mismo año escapó junto con un amigo a Rusia. Tuvo que desplazarse por varias ciudades huyendo de la invasión alemana, sufrió infinidad de penurias y su vida estuvo en riesgo en múltiples ocasiones; finalmente en 1944, voluntariamente, ingresó a las fuerzas armadas como oficial de apoyo (debido a que se le diagnosticó un soplo cardíaco, no fue asignado a las fuerzas de ataque).

Cuando la guerra terminó, en el otoño de 1945, regresó a Polonia y se registró como estudiante de medicina en la Universidad de Gdansk. Sin embargo, no terminó sus estudios ya que en la primavera de 1947 se trasladó a Tel-Aviv. Se estableció en la casa de sus primos, y trabajó

como vendedor de zapatos. Mirowski relató: “*Yo traté de continuar con mi educación. Estoy decidido a convertirme en doctor, por honor a mi padre que en sus últimas palabras me dijo: «Se médico, se judío»*”. En el Israel de la posguerra no había escuelas de medicina funcionando, por lo cual decidió migrar nuevamente, esta vez a Francia lo que ocurrió a finales de 1947, se inscribió y completó sus estudios de medicina en la Universidad de Lyon. El profesor Roger Froment le mostró a Mirowski los encantos de la cardiología, incluso la tesis de Mirowski fue sobre los pacientes de Froment sometidos a comisurotomía mitral. Sin embargo, en 1953, al concluir sus estudios de medicina, no estaba convencido de querer trabajar en Francia, debido a que pensó que sería tratado como ciudadano de segunda. Así, en 1954 regresó a Israel, para entonces un país sobrepoblado de médicos, muchos de los cuales eran profesores refugiados. Encontró trabajo en el área de cardiología en el Hospital Tel Hashomer como asistente del Dr. Harry Heller, Jefe de Medicina a quien Mirowski describió como: “*el mejor internista que hubiera conocido*”.

El Dr. Kastor relata en su libro la llegada de Mirowski a México de la siguiente manera: “*En 1958 el Dr. Enrique Cabrera, eminente cardiólogo del Instituto Nacional de Cardiología de México y reconocido internacionalmente por sus trabajos en electrocardiografía, visitó el hospital de Mirowski y tan pronto como Michel lo escuchó, supo que tenía que viajar a México*”. Fue así como en noviembre de 1959 se integró al Instituto Nacional de Cardiología de México como Médico Investigador Ayudante, adscrito a los Servicios de Electrocardiografía, Hemodinámica, Fonocardiografía y Vectocardiografía. Acerca de la experiencia de Mirowski en México, Kastor relata que Michel dijo:

“*Las personas que yo realmente buscaba para trabajar eran el Dr. Demetrio Sodi Pallares y su asociado el Dr. Enrique Cabrera, el único genio que he conocido, él tocaba el piano como un virtuoso, sabía de arqueología mejor que muchos profesionales y realizó contribuciones a la electrocardiografía y vectocardiografía. ¿Recuerdan el asunto de la sobrecarga sistólica y diastólica? Cabrera, cuyo padre, Don Luis Cabrera había sido Secretario de Relaciones Exteriores en México, siempre fue un comunista y realizaba reuniones para leer textos de marxismo-leninismo, organizaba debates acerca de la guerra del Sinaí en 1956. Su creencia política lo llevó a distanciarse del Dr. Sodi Pallares quien era un católico conservador. En 1962, Cabrera se fue a Cuba en donde se integró a trabajar en el Hospital Nacional, que hoy lleva su nombre. Un tumor cerebral, lo obligó a viajar a Rusia, para una operación, murió en Moscú a los 45 años de edad.*”

Mirowski realizó cuatro publicaciones durante su estancia en México, todas en la revista Archivos del Instituto de Cardiología de México, la cual era referente mundial en esa época. Las dos primeras fueron “*Correlación vectocardiográfica y hemodinámica en la comunicación interventricular*”<sup>23</sup> y “*Correlación vectocardiográfica y hemodinámica en la comunicación interauricular*”.<sup>24</sup> Las otras dos fueron una sobre la transposición corregida de los grandes vasos<sup>25</sup> y un estudio sobre la saturación arterial normal de oxígeno en la Ciudad de México.<sup>26</sup> Permaneció año y medio en México, al parecer con gran satisfacción, pero él siempre buscaba experiencias diferentes, así que cuando la famosa Doctora Helen Taussig le ofreció un puesto

de residente en el hospital John Hopkins de Baltimore, Mirowski no lo pensó dos veces y dejó el Instituto en marzo de 1961. Su estancia en Baltimore fue difícil pues ya había procreado tres hijos, no tenía mucho dinero y debía trabajar muchas horas, primero en la clínica con la Dra. Taussig y después en sus investigaciones. Por ello en 1963 decidió regresar a Israel en donde los siguientes cinco años se desempeñó como Jefe del Servicio de Cardiología del Hospital Asaf Harofeh. Ahí era el único cardiólogo, no tenía secretaria y reflexionaba: “*Uno puede producir y crear cualquier cosa aún en el desierto intelectual al cual he regresado*”.

En 1966, su antiguo y muy estimado jefe en Israel, el profesor Harry Heller, comenzó a presentar episodios de taquicardia ventricular, en repetidas ocasiones tuvo que ser hospitalizado y tratado con quinidina y procainamida. Murió súbitamente mientras cenaba con su familia. Este evento consternó a Mirowski pues de él había aprendido mucho, no sólo de medicina, él decía que el Dr. Heller le había enseñado “*las virtudes del pensamiento lógico*”. Y meditando que la muerte súbita del Dr. Heller había sido ocasionada por taquicardia ventricular, a partir de ese momento comenzó a interesarse en el tema, dándose cuenta de la magnitud del problema y la ineficacia de la terapéutica que existía en esa época. A pesar de que par entonces en muchos hospitales se construyeron Unidades de Cuidados Coronarios y de que la conversión de la taquicardia ventricular y la fibrilación ventricular mediante choque eléctrico era una práctica común, no existía forma de prevenir la muerte súbita por dichas arritmias una vez que el paciente dejaba el hospital.

Kastor relata que Mirowski se preguntó: “*¿cómo podría haber prevenido la muerte del Dr. Heller? ¿Manteniéndolo permanentemente en una unidad de cuidados coronarios? ¿Siguiéndolo todo el tiempo con un desfibrilador externo?*”; obviamente estas soluciones no eran factibles. Recién comenzaban a implantarse los primeros marcapasos y entonces Mirowski consideró la posibilidad de crear un dispositivo similar, implantable, que fuera capaz de detectar la fibrilación ventricular y automáticamente descargar un choque eléctrico para revertirla a ritmo sinusal. La idea era espectacularmente simple pero difícil, muy difícil de implementar. Habló con varios cardiólogos e ingenieros y todos le dijeron que un desfibrilador no podría ser miniaturizado, ¡en ese tiempo un desfibrilador pesaba alrededor de 15 kg.! Los comentarios negativos en vez de desalentarlo motivaron más a Mirowski para hacer frente al reto y pensó que sólo en los Estados Unidos de América podría montar el equipo necesario para construir el desfibrilador implantable.

El 3 de septiembre de 1968, con 44 años de edad, regresó a Baltimore junto con su esposa Anna y sus hijos, dispuesto a iniciar una nueva vida. Mirowski estaba convencido de que su proyecto era viable, pues había concluido que aunque efectivamente no era posible miniaturizar un desfibrilador convencional ya que estaban contruidos con una tecnología basada en grandes capacitores para administrar descargas de hasta 400 joules, formuló una hipótesis que establecía que la mayoría de la energía usada en la desfibrilación externa se desperdiciaba al disiparse en los tejidos que rodean el corazón. Así, si una cardioversión interna no requiriese tanta energía, se podría diseñar

capacitores mucho más pequeños y por lo tanto sí era posible reducir significativamente el tamaño del dispositivo para que fuera implantado en un ser humano.

Mirowski comenzó a trabajar con Morton Mower en 1969. Su primer experimento en un perro fue muy alentador ya que lograron realizar una desfibrilación exitosa mediante catéteres-electrodo intravasculares. Hizo fibrilar el corazón de un perro y con el catéter introducido en la vena cava superior, aplicó una descarga de 20 joules revirtiendo la arritmia. Siguió trabajando y fue hasta 1975 cuando el equipo de Mirowski y Mower, logró construir un modelo lo suficientemente pequeño para ser implantado en perros. Realizaron una película donde se podía observar un perrito al cual se le inducía una fibrilación ventricular, se desmayaba y luego recibía un choque eléctrico y recuperaba la conciencia. Alguien les comentó que parecía que el perrito había sido más bien entrenado para hacer eso y entonces decidieron agregar un registro electrocardiográfico continuo para que fuera evidente que el animal pasaba de ritmo sinusal a fibrilación ventricular y demostrar como la descarga lo cardiovertía exitosamente. Mirowski y Mower mostraban esta película siempre que eran invitados a alguna conferencia. Durante su estancia en México, el Dr. Mirowski hizo amistad con el Dr. Manuel Cárdenas Loaeza eminente cardiólogo y especialista en arritmias del Instituto Nacional de Cardiología. El Dr. Cárdenas recuerda al Dr. Mirowski de la siguiente manera: *“Era un hombre muy chistoso, cada que nos encontrábamos en un congreso nos saludábamos y me enseñaba la película de un perro al que le inducían fibrilación ventricular, el perrito se quedaba tirado, el desfibrilador automático le daba la descarga, brincaba el perro y al final se quedaba muy contento moviendo la cola.”*

Mirowski y Mower continuaron sus experimentos en perros. Diseñaron un estudio a largo plazo: tres años, se basó en el implante de un DAI en 25 perros, a los cuales cada tres meses se les inducía fibrilación ventricular, y se

corroboraba que el dispositivo la detectaba y la revertía exitosamente con una descarga.

Una vez que concluyó su estudio en perros, se hicieron los ajustes necesarios al diseño, para que los DAI pudieran ser implantados en humanos y entonces Mirowski y Mower fueron al Hospital Johns Hopkins ya que el Hospital Sinaí no tenía servicio de cirugía cardíaca, ahí lograron obtener la aprobación del hospital con la ayuda del Dr. Myron Weisfeldt, Jefe de Cardiología y del Dr. Philip Reed, electrofisiólogo clínico. El primer paciente fue tratado exitosamente el 4 de febrero de 1980. Desde los primeros 50 pacientes Mower pudo observar que la mortalidad por arritmias era menor a 10% mientras que en los pacientes que no recibieron el DAI había sido de 40% a 50%. Durante los siguientes cinco años el DAI se instaló en 800 pacientes en varios hospitales universitarios. En 1985 la FDA aprobó el uso de estos dispositivos en humanos. Mirowski murió a los 65 años de edad en el Hospital Johns Hopkins el 26 de marzo de 1990 debido a un mieloma múltiple y con más de 20 fracturas patológicas.

La historia del Dr. Mirowski nos demuestra que la adversidad no es pretexto para alcanzar nuestras metas. Su legado a la humanidad es invaluable.

El trabajo de Mirowski ha generado tanto impacto en la electrofisiología, que la Heart Rhythm Society (HRS) fundó el simposio Michel Mirowski, en el cual se entrega un Premio a la Excelencia en Cardiología Clínica y Electrofisiología, siendo el mismo Mirowski quien recibió el primer premio en 1989, un año previo a su fallecimiento. Dicho premio se ha entregado cada año a electrofisiólogos muy reconocidos tales como: Arthur Moss, Mark Josephson, Hein Wellens, Fred Morady, Warren Jackman, Pedro Brugada, Michel Haissaguerre. En su última edición, se entregó el premio a un reconocido médico mexicano, el Dr. José Jalife.

Este premio vincula al Dr. Mirowski y al Dr. Jalife, dos importantes científicos que en su trayectoria han tenido una estrecha relación con el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.



Dr. José Jalife

El Dr. José Jalife nació en la Ciudad de México el 7 de marzo de 1947, estudió medicina en la Universidad Nacional Autónoma de México, terminó sus estudios en 1971, en este año viajó a España para realizar su internado rotatorio en el Hospital General de Asturias, ahí conoció a su esposa, Paloma, casándose a los cuatro meses de haberla conocido. En 1972 regresó a la Ciudad de México en donde de inmediato se incorporó al Departamento de Farmacología del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

El Dr. José Jalife ha realizado numerosas investigaciones que han aportado grandes avances en el esclarecimiento de las bases moleculares y celulares del inicio y propagación de los impulsos eléctricos en el corazón y con ello ha contribuido al conocimiento de los mecanismos fundamentales en diversas arritmias, particularmente en la fibrilación ventricular y en la fibrilación auricular. Ha publicado más de 258 artículos originales incluyendo varias publicaciones en Archivos de Cardiología de México, tales como *“Arritmias y muerte súbita en la taquicardia ventricular catecolaminérgica de origen hereditario”*<sup>27</sup> y *“El mecanismo de reentrada en la fibrilación auricular paroxística del humano se comprueba durante la infusión intravenosa de adenosina”*<sup>28</sup> y ha sido editor/autor de 13 libros, entre ellos el aclamado texto *“Electrofisiología Cardíaca: de la célula a la clínica”* que ya se encuentra en su quinta edición.

Actualmente la revista Archivos de Cardiología de México tiene el honor de contar con la colaboración del Dr. José Jalife como miembro del Consejo Consultivo.

El Dr. Jalife y el Dr. Mirowski son un orgullo para el Instituto Nacional de Cardiología, y un ejemplo de vida.

## Referencias

1. Flores-Ocampo J, Nava S, Márquez MF, et al. Predictores clínicos de tormenta arritmica en pacientes con cardiomiopatía chagásica con un desfibrilador automático implantable. *Arch Cardiol Mex* 2009;79:263-267.
2. Guevara-Valdivia ME. Monitoreo a distancia de los dispositivos automáticos implantables cardiovasculares (marcapasos, desfibriladores automáticos implantables y resincronizadores cardiacos). *Arch Cardiol Mex* 2009;79:221-225.
3. Ramos JL, Muratore C, Pachón Mateos JC, et al. Prevención primaria y secundaria de muerte súbita en el ICD Registry Latin America. *Arch Cardiol Mex* 2008;78:400-406.
4. Rabinovich RF, Muratore CA, Baranchuk A. Modo de inicio de las taquiarritmias ventriculares en la cardiopatía chagásica crónica. *Arch Cardiol Mex* 2008;78:279-284.
5. Iturralde-Torres P. Desfibriladores implantables o antiarrítmicos para la prevención primaria de muerte súbita. *Arch Cardiol Mex* 2007;77:S129-132.
6. Bárzaga FJ, Clavijo PC, Sánchez MD, et al. Tormenta eléctrica arritmica en pacientes con cardioversor-desfibrilador automático implantable. *Arch Cardiol Mex* 2008;78:68-78.
7. González CM. Utilidad del desfibrilador automático implantable en la prevención de muerte súbita. Resultados de la medicina basada en evidencia. *Arch Cardiol Mex* 2007;77:S44-46.
8. Mendoza-González C. Indicaciones clínicas para el implante de desfibrilador automático implantable (DAI) en pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva y cardiopatía isquémica. *Arch Cardiol Mex* 2006;76:S209-213.
9. Iturralde-Torres P. Trastornos del ritmo y de la conducción en pacientes operados de corrección total de tetralogía de Fallot. *Arch Cardiol Mex* 2006;76:S62-64.
10. Robledo-Nolasco R, Ruiz-Soto JC. Un nuevo y sencillo código para marcapasos multisitio y desfibrilador cardioverter implantable. *Arch Cardiol Mex* 2006;76:127-129.
11. Robledo-Nolasco R, Ruiz-Soto JC, Méndez-Espinoza F, et al. Asociación de resincronizador biventricular y desfibrilador cardioverter automático implantable. *Arch Cardiol Mex* 2005;75:S89-95.
12. Velázquez-Rodríguez E, Martínez-Enríquez A, Cancino-Rodríguez C, et al. Doble choque eléctrico secuencial transtorácico para la fibrilación auricular refractaria. *Arch Cardiol Mex* 2005;75:S69-80.
13. Sánchez MD, Hevia JC, Bárzaga FT, et al. Muerte súbita por causa eléctrica en sujetos sin enfermedad cardíaca estructural demostrable. Experiencia cubana. *Arch Cardiol Mex* 2004;74:283-289.
14. Mendoza-González C, Iturralde-Torres P, Guevara-Valdivia ME, et al. Seguimiento de un grupo de pacientes con desfibrilador automático implantable. *Arch Cardiol Mex* 2002;72:220-226.
15. Dorticós-Balea F, Dorantes-Sánchez M, Arbaiza-Simón JL, et al. Síndrome de Brugada: experiencia cubana 2001. *Arch Cardiol Mex* 2002;72:203-208.
16. Iturralde Torres P. Estado actual del desfibrilador cardioverter implantable. *Arch Cardiol Mex* 2002;72:S86-90.
17. Asensio E, Álvarez B, Lozano E, et al. Elevación del ST, bloqueo de rama derecha y muerte súbita: Síndrome de Brugada. *Arch Inst Cardiol Mex* 2000;70:301-311.
18. Iturralde P, Guevara M. Atrioverter: un desfibrilador auricular para el tratamiento de la fibrilación auricular. *Arch Inst Cardiol Mex* 1999;69:203-206.
19. Rodríguez H, Muñoz M, Llamas G, et al. Cardioverter desfibrilador automatic implantable en una paciente con cardiopatía chagásica crónica y taquicardia ventricular sostenida. *Arch Inst Cardiol Mex* 1998;68:391-399.
20. González-Hermosillo JA, Medina V, Martínez-Ríos MA, et al. El implante de un marcapaso-cardioverter-desfibrilador sin toracotomía con un sistema de electrodos endocárdicos. *Arch Inst Cardiol Mex* 1993;63:501-511.
21. Merino CM, Albertos J, Ortega OA, et al. Cardioversor-desfibrilador implantable endocavitario: resultados iniciales y a corto plazo. *Arch Inst Cardiol Mex* 1993;63:303-309.
22. Kastor J. Arrhythmias. 2nd Ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia 2000. pp. 23-34.
23. Cabrera E, Piccolo E, Hernández Y, et al. Correlación vectocardiográfica y hemodinámica en la comunicación interventricular. *Arch Inst Cardiol Mex* 1960;30:387-408.
24. Cabrera E, Piccolo E, Hernández Y, et al. Correlación vectocardiográfica y hemodinámica en la comunicación interauricular. *Arch Inst Cardiol Mex* 1961;31:135-157.
25. Ferrer G, Espino-Vela J, Mirowski M, et al. Transposición corregida de los grandes vasos. *Arch Inst Cardiol Mex* 1961;31:99-111.
26. Mirowski M, Simón-Lamuela J, Rubio-Álvarez V. Estudio sobre la saturación arterial normal de oxígeno en la ciudad de México. *Arch Inst Cardiol Mex* 1961;31:343-348.
27. Jalife J. Arritmias y muerte súbita en la taquicardia ventricular catecolaminérgica de origen hereditario. *Arch Cardiol Mex* 2007;77:S175-177.
28. Jalife J. El mecanismo de reentrada en la fibrilación auricular paroxística del humano se comprueba durante la infusión intravenosa de adenosina. *Arch Cardiol Mex* 2007;77:S116-117.