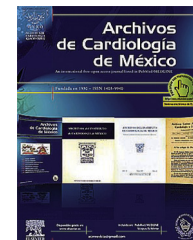




## Archivos de Cardiología de México

[www.elsevier.com.mx](http://www.elsevier.com.mx)



### ARTÍCULO DE OPINIÓN

## La transformación de la cardiología en el siglo xx

## The transformation of cardiology in the twentieth century

Marco Antonio Martínez-Ríos<sup>a</sup> y Sergio Trevethan-Cravioto<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup> Dirección General, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, México DF, México

<sup>b</sup> Departamento de Consulta Externa, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, México DF, México

Recibido el 27 de noviembre de 2012; aceptado el 25 de marzo de 2013

Solamente habiendo vivido como actor y como espectador lo ocurrido en la última mitad del siglo anterior y los comienzos del actual, se puede tener una idea, apenas aproximada, de los profundos cambios que ha sufrido la cardiología, la medicina en su totalidad y, de hecho, la ciencia en general. La ciencia permaneció estática no lustros, sino milenios y hace apenas unos 100 años que su devenir se transforma de manera inusitada.

El atraso del conocimiento tiene mucho que ver con las antiguas actitudes del pasado que por largo tiempo asolaron y mantuvieron a los hombres del pensar y del saber, sobre todo a los del querer saber, limitados, apartados, investigando en la oscuridad, cuando no castigados. Los ejemplos son innumerables y solo por señalar algunos, vienen a nuestra mente los de Erasmo de Rotterdam, Leonardo, Vesálio, Colón, Servet, Darwin y hasta en épocas recientes el mismo Freud. Lo que resulta muy evidente para todo el mundo es que los avances en las últimas 3 décadas abarcan mucho, pero mucho más de lo que la humanidad había logrado en toda su existencia hasta hace apenas una centuria.

No es el objeto de esta revisión señalar los nombres de los personajes que contribuyeron de manera notable al desenvolvimiento de la cardiología en nuestro país, ni mucho

menos hacer una biografía de los mismos, ya que para eso hay numerosas y excelentes obras que preceden a la actual, perfectamente documentadas e incluso también vividas por autores que señalan estos hechos de manera elegante, p. ej., Cárdenas<sup>1,2</sup>, Argüero y Careaga<sup>3</sup>, Quijano Pitman<sup>4</sup>, Romo Medrano<sup>5</sup>, Méndez Cervantes<sup>6</sup>, de Micheli<sup>7</sup>, Aceves<sup>8</sup>, etc.; sin embargo, en ocasiones se hace indispensable, por el tamaño de la aportación, mencionar cuando menos el nombre del autor o sus colaboradores.

El objetivo de este artículo es dejar ver a las personas interesadas en el tema la transformación que ha tenido la cardiología y la contribución de nuestro país para tener claro en qué hemos avanzado y en dónde aun permanecemos sin avances y tal vez, sin pretensión, externar nuestra opinión acerca de lo que ha ocurrido. Queda claro que el tamaño de una obra de esta magnitud que abarca 100 años de evolución no es un asunto que pueda ser resuelto en 30 cuartillas, consecuentemente, habrán de cometerse omisiones valiosas, pero desde luego involuntarias o no explicadas con la amplitud suficiente, por la falta de espacio.

En el área de la cardiología, nuestro país no ha sido ajeno a este avance espectacular que ha ocurrido en el planeta.

La creación de las especialidades en nuestro México se gestan en el seno del Alma Mater de todas ellas, el Hospital General, inaugurado el 5 de febrero de 1905 y cuya constancia de su paso por la historia se puede disfrutar en la excelente obra de Díaz de Kuri y Viesca Treviño<sup>9</sup>.

Don Aquilino Villanueva en la urología, Abraham Ayala González en la gastroenterología, e Ignacio Chávez en la

\* Autor para correspondencia: Juan Badiano No 1 Col Tlalpan CP, 14080 México D.F., México.

Correo electrónico: [trevethan@cardiologia.org.mx](mailto:trevethan@cardiologia.org.mx)  
(S. Trevethan-Cravioto).

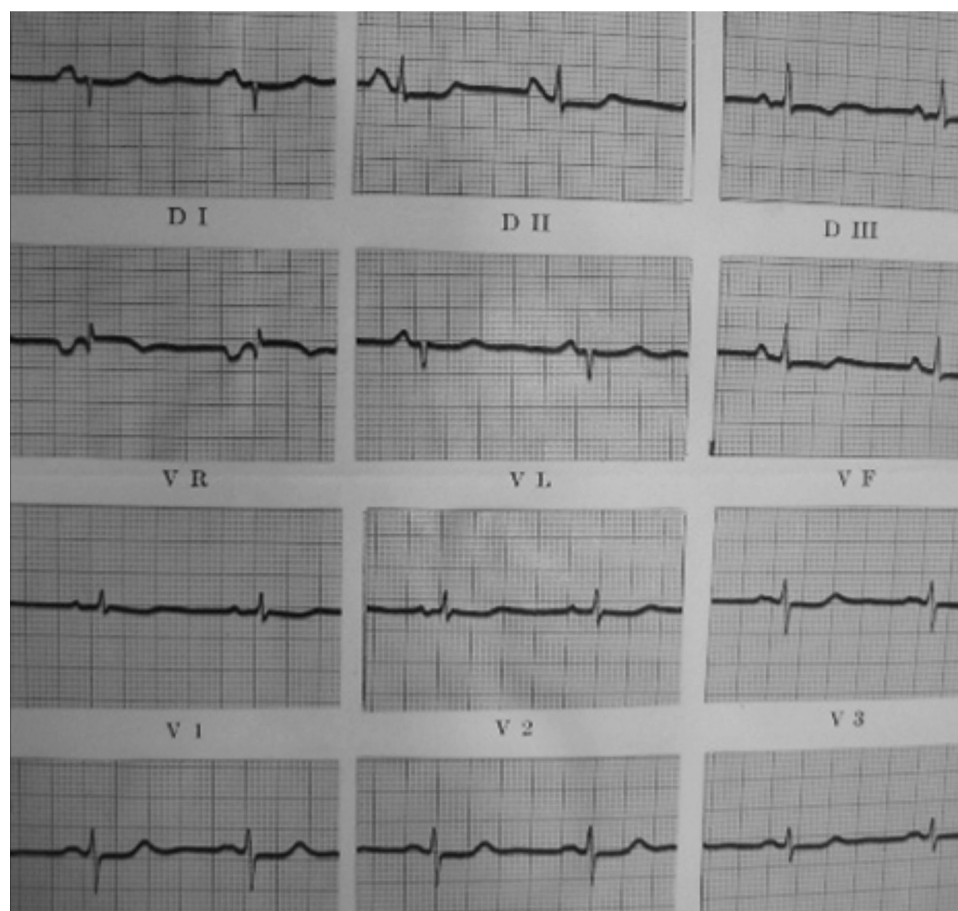
cardiología<sup>10</sup>, y otros en las demás ramas de la medicina. Con anterioridad a esta época los médicos cultivaban la medicina en general, con especial preferencia en algunas de sus áreas, a pesar de que ya 100 años atrás, Skoda el Checo (1805-1881), se había preocupado por la creación de la especialidad cardiológica<sup>11</sup>. Es notorio el trabajo en esa época de los doctores Meneses Hoyos y Gómez del Campo, en el hospital militar cuyas citas en el PubMed rebasan las 100.

En nuestro país, el arranque indudable y la creación de la cardiología como rama especializada vienen dados por el maestro Ignacio Chávez, con la asignación del pabellón 21 que sería dedicado a los padecimientos del corazón, en la época en que el Dr. Genaro Escalona fungía como director del Hospital General. Chávez lo señalaba muy bien: los internistas debían atender lo mismo un dispéptico que un cardíaco, lo mismo un parkinsoniano que un diabético. De ahí que se sintiera la imperiosa necesidad de especializar los servicios. Pero crear el servicio no era solo reunir a los cardíacos unos al lado de otros, en un mismo pabellón; era necesario dotarlo de todo el material indispensable para hacer la obra científica<sup>12</sup>. Pronto fueron instalados laboratorios clínicos de fisiología, electrocardiografía y rayos x traídos por el propio profesor Chávez, quien además en el año 1930 junto con Ignacio González Guzmán da luz a la revista *Archivos Latinoamericanos de Cardiología y Hema-*

*tología*, de producción ininterrumpida hasta la actualidad, ahora con el nombre de ARCHIVOS DE CARDIOLOGÍA DE MÉXICO.

Esas ideas probablemente vislumbradas ya desde los años 26 y 27 del siglo pasado, en la mente juvenil e inquieta de Chávez, cristalizaron después de su regreso de París en donde llevó a cabo su preparación en cardiología bajo la tutela de Vaquez y Laubry, en las épocas en las que la medicina gálica era la principal protagonista de la ciencia médica en el mundo y se iniciaba el poderío tecnológico de la medicina sajona; Chávez logró conjuntar ambas, después de conocerla en los Estados Unidos de Norteamérica, con la creación del Instituto Nacional de Cardiología el 18 de abril de 1944.

El Instituto Nacional de Cardiología nació dotado de recursos técnicos, entre los que predominaban en esos años, fundamentalmente, los de la electrocardiografía, aparatos con galvanómetro de cuerda que se fueron perfeccionando con el paso de los años entre 1911 y 1938, desde el primero de ellos, creado por Einthoven en 1901, trazos fotográficos que era necesario revelar en el cuarto oscuro<sup>13</sup>, para después ser tratados con el mismo proceso de una película fotográfica. Esto ocupaba mucho tiempo y en ocasiones hacía necesario repetir el registro, porque el paciente se movía, o porque el trazado mostraba interferencia debido a mala técnica, pero cuyos registros tenían una calidad excelente (fig. 1), difícil de alcanzar hoy en día



**Figura 1** Electrocardiograma de un paciente del maestro Ignacio Chávez Sánchez, con estenosis mitral pura. Nótese la excelente calidad del trazado. (Cortesía del doctor Ignacio Chávez Rivera).

con las máquinas actuales que operan sin galvanómetro de cuerda.

Debido a que las fuerzas electromotrices generadas en el corazón en cada momento se representan con dipolos de activación y la suma de estos a su vez se representa con vectores que pueden hacerse aparentes en un sistema de coordenadas mediante una serie sucesiva de flechas, cuyo origen en el sistema axial se encuentra en el punto cero, una curva que reúna los extremos o puntos de estas flechas vectoriales dará como resultado una asa. Esto dio origen a la vectocardiografía<sup>14</sup>, que constituye otra forma de representar las mismas fuerzas electromotrices del electrocardiograma en el espacio. Los tubos de rayos catódicos pronto estarían en el laboratorio de Sodi Pallares y su grupo dentro del Instituto, dando origen a numerosas publicaciones que resultaron trascendentes en ese departamento y que han trascendido universalmente, como lo fueron el concepto de endocardio eléctrico<sup>15</sup>, la barrera intraseptal<sup>16,17</sup> y las sobrecargas sistólicas y diastólicas ventriculares<sup>18,19</sup> y otras numerosísimas investigaciones que fueron llevadas a cabo y de las cuales por buena ventura pueden dar fe hoy día los profesores Medrano y de Micheli que formaron parte de este valioso departamento, junto con el ya desaparecido profesor Bisteni. Ese grupo, en los años 60 arrancaba prolongados aplausos de todos los asistentes en los congresos de cardiología. En una de sus múltiples publicaciones señala de Micheli 91 citas solo de trabajos de la escuela mexicana de electrocardiografía<sup>20</sup>, pero fueron muchas más.

Actualmente la vectocardiografía ha desaparecido aquí del armamento diagnóstico en cardiología, pero la electrocardiografía llegó para quedarse en forma definitiva, no solo por la gran información que proporciona acerca del fenómeno eléctrico del corazón, sino porque, además, no existe otro método de los que proporcionan una imagen con el que se pueda adquirir información eléctrica del corazón, a no ser las que dan las pruebas de esfuerzo y el Holter, que finalmente no son otra cosa que la electrocardiografía.

Lo más importante de aquellas primeras investigaciones, junto con los registros intracardíacos de los potenciales auriculares<sup>21</sup>, los ventriculares<sup>22</sup> y los del propio sistema de conducción del corazón<sup>23,24</sup>, fue el hecho de que representaron el preámbulo para la obtención del moderno y deslumbrante estudio electrofisiológico con el que contamos en la actualidad y que se ha convertido en una poderosa herramienta, no solo de diagnóstico, sino también de terapéutica. Esto ha permitido encontrar las vías anormales que generan las arritmias cardíacas, y hoy día constituye el tratamiento de elección en muchos casos, ya que mediante ablación (a través de la quemadura por medio de catéteres que transmiten radiofrecuencia) se logra la interrupción de estos caminos anómalos, con la consecuente terminación de la arritmia de manera permanente<sup>25</sup>. El uso de los fármacos antiarrítmicos ha cedido su lugar a estos nuevos tratamientos en un gran número de casos. Concomitantemente, el avance tecnológico ha permitido la creación de marcapasos cardíacos sumamente sofisticados, desde aquel primer marcapasos externo colocado por Zoll en el año 1956 y que empleaba un verdadero acumulador como fuente de energía<sup>26</sup> (fig. 2), hasta los modernos marcapasos de 2 o 3 cámaras y los capaces de aumentar la frecuencia cardíaca de acuerdo a las necesidades del paciente<sup>27</sup>; o los que permiten la resincronización de la contracción cardíaca cuando

## Primer marcapasos de estimulación externa Zoll 1952 Arq. Arne Larsson



**Figura 2** El arquitecto Arne Larsson a quien se le implantó el primer marcapasos externo.

esta se ha perdido, mejorando la función del corazón como bomba; o los dispositivos mejorados que han mejorado notablemente la supervivencia de pacientes con arritmias ventriculares, terminando con episodios de fibrilación ventricular o auricular<sup>28</sup>.

Cómo no recordar el antiguo balistocardiograma, técnica de representación gráfica de los movimientos del cuerpo causados por las fuerzas balísticas (golpe y contra golpe), que acompañan a la contracción cardíaca, y la salida de la sangre y la desaceleración en la velocidad de la misma en los grandes vasos<sup>29</sup> (fig. 3). Dock fue uno de los diseñadores de estos aparatos y el primero que trajo el balistocardiograma al Instituto Nacional de Cardiología habiéndolo probado en el entonces residente Gustavo Medrano<sup>30</sup>. Esta técnica entró en obsolescencia ya desde hace muchos años, debido a que la información que proporcionaba era insegura y con incertidumbre acerca de la interpretación de las curvas registradas y que hoy es más fácilmente obtenida por otros métodos y con mayor precisión.

La prueba de Holter, que permite el registro del electrocardiograma durante periodos prolongados, 24 a 48 h, y que son leídos por un ordenador, para poder hacer el análisis sobre todo de las arritmias, sigue siendo de gran utilidad en la actualidad, aun cuando su descubrimiento sea tan antiguo como la publicación original del biofísico Norman Jefferis Holter de Montana en 1949, quien diseñó una mochila con un peso de 38 kg que portaba un electrocardiógrafo que transmitía la señal por radio<sup>31</sup>.



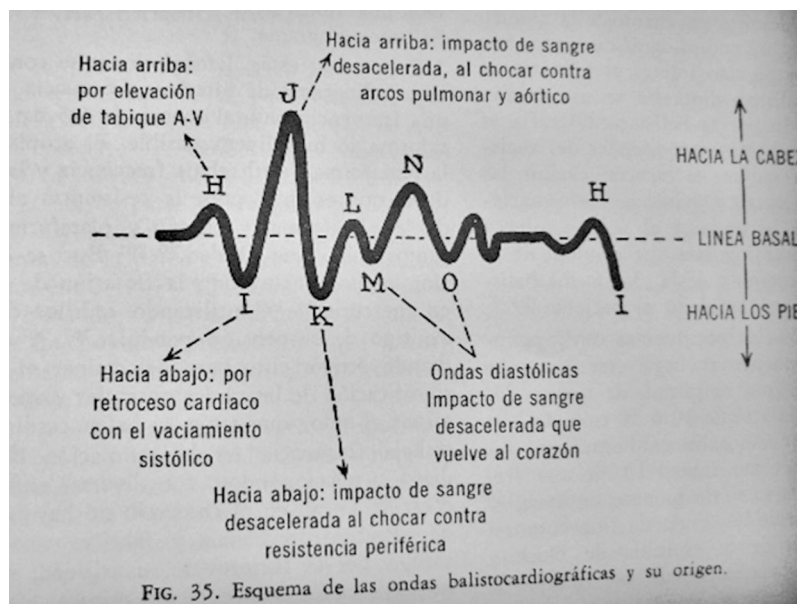


Figura 3 Curva de trazado balistocardiográfico. Tomado de Friedberg<sup>29</sup> (pág. 90).

La electrocardiografía de esfuerzo, de gran importancia en el diagnóstico de la cardiopatía coronaria, llegó también para quedarse. Este método permite detectar la isquemia silenciosa en el electrocardiograma de reposo, a través del análisis del segmento ST<sup>32</sup> y la valoración de otros parámetros más, que pueden aparecer cuando el corazón es sometido al esfuerzo físico, como es el grado de suficiencia o insuficiencia cardíaca, IV ruido, III ruido, trastornos del ritmo y de la conducción, aparición de regurgitación mitral temporal, incompetencias cronotrópicas, y en incremento normal de la presión arterial. Decía Robert Bruce, el que incorporó la banda sin fin y la monitorización electrocardiográfica a las pruebas de esfuerzo y sobre todo de las mediciones y cuantificaciones de los parámetros que acompañan al ejercicio: «Nunca comprarías un coche usado sin probarlo, dando una vuelta y observando el motor mientras funciona; ocurre lo mismo en la evaluación de la función cardíaca». Desde luego las observaciones de Bruce tienen su claro antecedente en la prueba de Master<sup>33</sup> que tantas publicaciones produjera, antes de la incorporación de la banda sin fin.

En la técnica diagnóstica, la sagacidad de numerosos clínicos fue y sigue siendo notoria tanto dentro de nuestra Institución, como fuera de ella; los clínicos constituyen el pilar básico del estudio cardiológico, el orientado hacia la solicitud de los estudios tecnológicos necesarios para poder avanzar en el diagnóstico y en la indicación precisa de la terapéutica, pero sobre todo constituyen el sustento del hombre que ha perdido lo más valioso que tiene, su salud, esa relación indispensable entre médico y paciente, que orienta mucho al primero y tranquiliza más al segundo.

Solo por señalar algunas de estas personalidades, los que se «hicieron» en nuestro Instituto y los que lo hicieron fuera de él. De las del primer grupo que acompañó a Chávez en la formación de Instituto destacan: Rivero Carballo en la descripción de la insuficiencia tricuspidia<sup>34</sup>, Teófilo Ortiz Ramírez con la descripción de su signo de flebitis<sup>35</sup>, Salvador Aceves, Rivero Carballo, Rafael Carral y de Teresa<sup>36</sup>, Manuel

Vaquero, Armando Cuellar, Alfonso de Gortari, y Luís Méndez (el primer médico que obtiene un Doctorado en 1950 y que a la postre sería el formador de la muy destacada escuela cardiológica en el Centro Médico del IMSS), y otros especialistas que destacaron con brillantes en la clínica, como Ignacio Chávez Rivera<sup>37</sup> (de gran producción académica), Manuel Cárdenas, Eduardo Salazar, Leopoldo Rebollar, Jorge Kuri, Espino Vela, José Fernando Guadalajara (quien produce el excelente libro de texto sobre cardiología, el más empleado en la actualidad en toda el área de habla hispana<sup>38</sup> y que se mantiene actualizado en el año 2012 desde su primera edición en 1981 y después de 30 reimpresiones), Julio Sandoval con trabajos claves con el empleo de fármacos para el tratamiento de la hipertensión pulmonar primaria y la septostomía auricular<sup>39</sup>, y muchos más. Debe destacarse la labor trascendental del maestro Felipe Mendoza quien, a fines de los 50 y principios de los 60 del siglo pasado, desarrolló una fructífera campaña en contra de la fiebre reumática<sup>40,41</sup>, una verdadera pandemia en aquellos años, y cambió el panorama de este padecimiento en nuestro país<sup>42</sup>.

De la misma manera, en épocas más recientes es de destacarse la labor de los doctores Velásquez y Rosas y su grupo de investigadores que llevaron a cabo las encuestas sobre hipertensión arterial y los demás factores de riesgo cardiovascular, que resultaron en los estudios ENSA y RENAHTA<sup>43,44</sup>.

Del segundo grupo destacan las escuelas cardiológicas de Paras-Chavero, de reconocida fama clínica en el Hospital Español de la Ciudad de México, quien tuvo la primera unidad coronaria que existió en el país y que logró por primera vez documentar un descenso importante en la mortalidad por infarto agudo de miocardio<sup>45</sup> tan solo con el hecho de detectar y tratar las arritmias con la monitorización de las mismas y el empleo de la solución polarizante fuera de los trabajos de nuestro grupo, con resultados asimismo satisfactorios en la clínica<sup>46</sup>. La de Meneses Hoyos en el Hospital Militar, destacado médico con notable inclinación hacia la

cardiología, prolijo en escribir y que logró por primera vez en el mundo la visualización de las arterias coronarias en vivo con medio de contraste iodado<sup>47</sup>, aun cuando no lo hizo de manera selectiva como lo hizo Sones<sup>48</sup> 13 años después, sino a través de la inyección de la aorta por punción directa de la misma; y la escuela de Arce Gómez en el Hospital General que también arrojó contribuciones valiosas a la cardiología. En el grupo de los Hospitales del ISSSTE destaca el trabajo de Eduardo Meaney y sus investigaciones sobre los factores de riesgo de la población mexicana en el estudio FRIMEX<sup>49</sup>, pioneros en este campo, y también es justo reconocer la labor de Abel Archundia en el Hospital 20 de Noviembre del ISSSTE en colaboración con Masó del INCICH, con sus trasplantes de células madre en cardiopatía isquémica, pioneros en el país<sup>50</sup>.

Especial mención merecen también los hombres cuyo trabajo cardiológico destaca en la provincia con recursos inferiores a los de los médicos de la capital del país, pero que fueron capaces de lograr verdaderas escuelas de cardiología. Así, Medina Berúmen en Guadalajara, Miguel Torre y José Luis Leyva en San Luis Potosí, Luís Eng en Sinaloa, Jesús Manuel Canále en Sonora, Ramírez Izunsa, Guillermo Llamas y Enrique Morales en Aguascalientes, Carlos Jerjes y Assad Morel en Monterrey, y tantos más que resultaría difícil mencionarlos todos.

La fonomecanocardiografía, de la cual Bernardo Fishleder y su grupo hicieron gala<sup>51</sup>, fue sustituida casi del todo por la ecocardiografía, aun cuando en lo personal pensamos que, en el área de la enseñanza cardiológica, la primera todavía tiene un valor inestimable. Del modo M, aun muy valioso sobre todo en mediciones, al modo bidimensional y tridimensional, con el empleo de Doppler que permite la detección de parámetros hemodinámicos no invasivos al grado que, con el desenvolvimiento de esta nueva tecnología, el número de procedimientos invasivos mediante cateterismo cardíaco se ha visto reducido de manera muy importante. El mismo Christendian Johann Doppler no pudo haber imaginado la trascendencia que tendrían sus observaciones efectuadas en 1842, sobre un principio físico, cuando una fuente emisora de ondas en movimiento adquiere propiedades diferentes si se le analiza de frente, cuando se acerca, o cuando es vista por detrás, cuando se aleja<sup>52</sup>. Lo mismo ocurrió con el desarrollo de la ecocardiografía transesofágica que, basada en el principio de cercanía del esófago con el corazón, mejoró la imagen de manera notable<sup>53</sup>, y por lo demás el procedimiento es prácticamente rutinario hoy en día en todos los laboratorios de ecocardiografía.

Le ha seguido a estos métodos la aplicación del strain speckle y la elegante ecocardiografía tridimensional.

Correspondió a Antonio Lorenzo, en el Hospital Español, el privilegio de efectuar el primer ecocardiograma en nuestro país con una máquina de revelado fotográfico, en un paciente con estenosis mitral (fig. 4). Es fácil advertir el avance en la tecnología de aquellas máquinas, en comparación con los equipos actuales tridimensionales. En esta área, algunas de las contribuciones del Departamento de Ecocardiografía del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez deben de ser señaladas<sup>54-56</sup>.

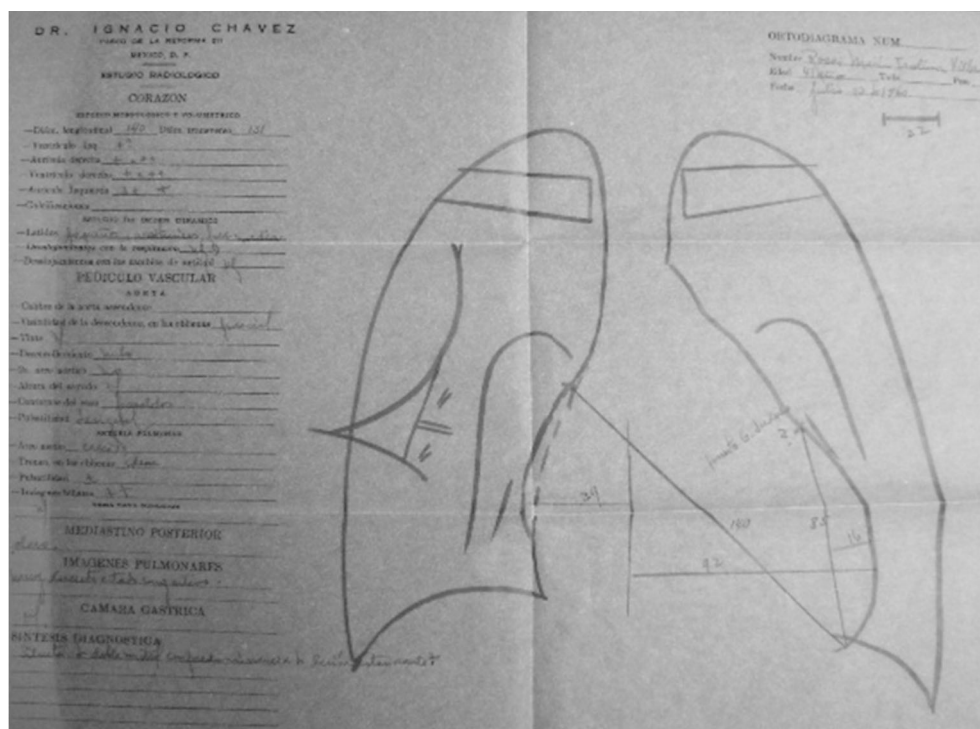
En vez de la radiografía, el avance ha sido increíble, desde el ortodiagrama puesto de moda por Chávez y Dörbecker (fig. 5), y los antiguos aparatos de radiología sin tan siquiera intensificador de imágenes y que requerían del



**Figura 4** Ecocardiograma de revelado fotográfico. Nótese la disminución de la pendiente E-F y el grosor de la valva anterior de la mitral, en un paciente con estenosis de la misma. (Cortesía del Doctor Antonio Lorenzo).

empleo de pesados mandiles y guantes de plomo (fig. 6) y las aun muy útiles radiografías del tórax, hasta el actual tomógrafo computarizado (fig. 7), que permite 256 cortes tomográficos entre latido y latido cardíaco, cuyos disparos se pueden sincronizar con el electrocardiograma (Gated) para abolir el movimiento cardíaco y que nos deja reconstruir la anatomía del corazón por medio de computación, casi como si se estuviese disecando un cadáver, ver las arterias coronarias, localizar las obstrucciones y nos permite no solo ver, sino cuantificar la cantidad de calcio. Sin duda Rosenblueth y Wiener quedarían admirados de estas realidades que apenas vislumbraron en sus primeros trabajos sobre cibernética<sup>57</sup>. Este método junto con la resonancia magnética nuclear, máquina que no usa radiación alguna sino que obtiene la imagen moviendo los protones del organismo con un enorme magneto (resonador), han cambiado el panorama diagnóstico sobre todo en cardiopatías congénitas; además de dar información anatómica precisa que permite ver, en tiempo real, las insuficiencias valvulares, medir los gradientes transvalvulares y detectar las zonas de fibrosis en el miocardio por medio de reforzamiento tardío con gadolinio. Cómo pensar hace unos cuantos años que podríamos ver el tejido muerto en el corazón (no las zonas inactivables que la electrocardiografía detecta) con resonancia magnética o con gamagrafía. Las angiografías de la aorta y sus ramas con la inyección del gadolinio proporcionan imágenes muy precisas, que permiten el diagnóstico certero en muchas patologías: coartación de la aorta, arteritis de Takayasu, displasias fibromusculares, aneurismas, etc.

En el área de la hemodinamia, así como en la de la electrofisiología, es en donde el avance ha sido más ostentoso y benéfico, como ya fue señalado. Desde los primeros cateterismos diagnósticos con la angiocardiografía de Celis<sup>58</sup> y la angiografía de Chávez et al.<sup>59</sup>, a la creación del catéter de Rodríguez-Álvarez en el INC<sup>60</sup> que se emplea hasta la actualidad, así como su inyector de medio de contraste de alta presión. La primera valvuloplastia pulmonar lle-



**Figura 5** Ortodiagrama en papel parafina. Paciente con estenosis mitral: trazos realizados por el maestro Chávez. (Cortesía del doctor Ignacio Chávez Rivera).



**Figura 6** Equipo portátil de rayos x de fines de los años 30. (Cortesía del Museo de la Medicina). Real del Monte, Hidalgo, México.

vada a cabo en el mundo fue efectuada en el Instituto Nacional de Cardiología en el año 1953 por Rubio-Alvarez et al.<sup>61</sup>, procedimiento común y corriente en la actualidad para el tratamiento de la estenosis pulmonar valvular; el primer cateterismo retrógrado de las cámaras izquierdas del corazón con registro simultáneo del electrocardiograma intracavitario por Limón-Lasón<sup>62</sup>; y el primer conducto cateterizado por Rubio y su esposa, y la oclusión del mismo con un balón de manera temporal, para poder predecir si la hipertensión en el circuito pulmonar era reversible o no, llevada a cabo por Rubio, Soní y Cárdenas. La descripción



**Figura 7** Tomógrafo computarizado de 256 cortes. Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

de la arteritis de Takayasu en la arteria pulmonar también fue llevada a cabo por primera vez con angiografía en el Instituto Nacional de Cardiología por Lupi Herrera et al.<sup>63</sup>

Así la hemodinámica sufrió un cambio espectacular, transformándose en el transcurso de unos cuantos años de procedimiento diagnóstico a procedimiento diagnóstico y terapéutico ya; desde la primera angioplastia desarrollada por Gruentzig<sup>64</sup> y el primer stent implantado en el mundo por Puel<sup>65</sup>, ex residente del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Destaca la angioplastia con colocación de stent que en la actualidad rescata a numerosos pacientes sin necesi-



dad de revascularización del miocardio con hemoducto aortocoronario por medio de cirugía, operación ideada por Favalaro<sup>66</sup>. De hecho, la angioplastia y la implantación de stents dieron un giro completo a la revascularización del miocardio efectuada por medio del hemoducto venoso o arterial con cirugía. En los años 80, de un 94% de procedimientos de revascularización quirúrgica y de un 6% de intervencionismo, se pasó a un 85% de intervencionismo y a un 15% de cirugía en la actualidad. Y esto ocurrió en el transcurso de tan solo 10 años, del hemoducto de Favalaro en 1967, a la primera angioplastia de Gruentzig en 1977.

Los stents cubiertos con pericardio bovino, desarrollados también en nuestro servicio de hemodinamia por Gaspar et al.<sup>67,68</sup>, han venido a resolver complicaciones por arterias inherentes al tratamiento intervencionista de las arterias coronarias en casos de rotura iatrogénica de las coronarias, aneurismas, fístulas arteriovenosas, injertos venosos degenerados y algunos casos de miocardiopatía hipertrófica. El implante de stents se ha generalizado casi del todo a cualquier arteria, desde la aorta en la coartación de la misma, hasta pequeñas arterias extra e intracerebrales, pasando por las arterias del mesenterio, el tronco celiaco, las renales, las carótidas, subclavias, femorales, ilíacas y en diferentes patologías como aterosclerosis, displasias fibromusculares, fístulas, aneurismas, roturas arteriales y varios procesos patológicos más<sup>69</sup>. En especial, el implante de stents en patología de la aorta en nuestro medio ha tenido un avance notable gracias al trabajo de Eid Lit y su grupo<sup>70-72</sup>, así como la embolización terapéutica con coils y el cierre de defectos con amplatzer, septales, interauriculares, interventriculares<sup>73</sup>, persistencia de canales arteriales, e incluso cierre de fugas paravalvulares, hasta el espectacular implante valvular aórtico sin cirugía logrado por primera vez en Francia por Cribier en el año de 2002<sup>74</sup>, por aun se encuentra en desarrollo.

Con anterioridad a la era de las unidades coronarias, los infartos de miocardio eran tratados exclusivamente con reposo y el empleo de algunos fármacos que, en realidad, lo que hacían era tratar las complicaciones y no la causa. El concepto de la revascularización del miocardio es muy antiguo, desde las operaciones de simpatectomía toracocervical, el raspado del pericardio (operación de Beck) y el implante de algunas estructuras cercanas al corazón como el intestino, el epiploón o la colocación de sustancias dentro del saco pericárdico, como talco, fenol y asbesto para favorecer la neoformación vascular, hasta la colocación de la arteria mamaria dentro del músculo cardíaco, todas ellas infructuosas<sup>75</sup>. Así hasta la trombolisis con fármacos y la revascularización por medio de intervencionismo o cirugía que en realidad tratan la causa y no las consecuencias de un infarto. La trombolisis con fibrinolisinasa data de 1960 incluso la intracoronaria, realizada por Robert J Boucek, 2 años antes de que Mason Sones cateterizara las coronarias<sup>76</sup>.

El primero en inyectar fibrinolisinasa intracoronaria en el infarto agudo de miocardio fue Chazov<sup>77</sup> y en nuestro medio, Martínez Ríos usando estreptocinasa plasmina acetilada primero intracoronaria y después por vía intravenosa<sup>78-80</sup>. Su empleo hoy día es rutinario en las unidades coronarias que no cuentan con un servicio de hemodinamia disponible las 24 h del día para poder permeabilizar la arteria con intervencionismo (angioplastia primaria). Los resultados son muy

satisfactorios, sobre todo debido a que es un procedimiento que se logra con solo la inyección del fármaco a través de una vena, desde el ingreso del enfermo al hospital, en la ambulancia o aun en su mismo domicilio, una vez realizada la historia clínica, haberse efectuado el diagnóstico correcto y haberse descartado las contraindicaciones.

Parece justo recordar que también el doctor Demetrio Sodi Pallares, ilustre electrocardiografista, se ocupó de terapéutica cardiológica. Él propuso en 1961 la terapia metabólica con soluciones de glucosa-insulina-potasio como protección del miocardio en riesgo en la fase aguda del síndrome de infarto miocárdico. Dicha terapéutica sigue vigente, aunque con dosis más elevadas que las iniciales<sup>81</sup>.

La disminución en la mortalidad por infarto es un hecho ineludible<sup>82,83</sup> de los años 60 a la época actual y obedece fundamentalmente a 2 razones: la creación de las unidades de cuidados coronarios intensivos y el concepto de revascularización del miocardio.

La incorporación de la medicina nuclear a la medicina en general, y en especial en el área cardiológica, permitió un avance muy importante en el diagnóstico de la cardiopatía isquémica, ya que incrementó la sensibilidad y la especificidad del diagnóstico de zonas con déficit de riego coronario en el miocardio, en comparación con la prueba de esfuerzo, sin el empleo de radiotrazadores. El método permite cuantificar el tamaño de un infarto, evaluar la isquemia y la viabilidad del miocardio, pero también da información acerca de la dilatación de las cámaras cardíacas y la movilidad cardíaca, y permite detectar zonas de asincronía por medio de la ventriculografía radioisotópica en equilibrio, que tiene la enorme ventaja de no ser operador dependiente<sup>84,85</sup>. Con el desarrollo de la medicina nuclear en su modalidad de tomografía por emisión de positrones se han podido valorar los fenómenos bioquímicos y metabólicos por medio de la biodistribución de radiofármacos en la economía corporal y la detección de tejido vivo por medio del metabolismo de la <sup>18</sup>F-fluorodesoxiglucosa<sup>86</sup>.

Por otro lado, la incorporación del expediente electrónico a nuestro armamentario clínico ha constituido un avance de trascendental importancia en nuestra institución. Esta tecnología aun está en desarrollo, pero hasta hoy ha facilitado el trabajo de una manera espectacular; de notas ilegibles hechas a mano o con máquinas de escribir que no toleraban errores y que ocupaban gran parte del quehacer, a imágenes que viajan por la intranet y que nos permiten ver los exámenes de laboratorio y las radiografías sin tener que desplazarnos. La primera historia clínica elaborada dentro del expediente electrónico en nuestra institución fue efectuada el 4 de octubre de 1999 por el entonces residente y ahora gran electrofisiólogo doctor Santiago Nava Towsen y correspondió a un caso de enfermedad de Marfan con el Registro 258394.

Injusto sería no mencionar que gran parte de nuestro avance (al igual que debió haber ocurrido en otras Instituciones), obedeció al enorme esfuerzo, dedicación y amor que nuestras enfermeras depositaron en su quehacer cotidiano, todas ellas dignas de elogio. Destacan en nuestro medio 2 de ellas: la madre Cerisola y sor María Suárez, cuya ausencia aun repercute en nuestra institución (fig. 8).

Esta somera descripción de lo acontecido en la cardiología mexicana en las últimas 7 décadas deja sin mencionar lo ocurrido en el campo de la investigación básica o pura,



**Figura 8** Sor María Suárez Vázquez frente al busto de la madre Cerisola, ambas directoras de enfermería del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

en ramas tan importantes como la fisiología, la bioquímica, la biología molecular, la farmacología, la cirugía experimental y aun la propia patología cardiovascular, en donde ocurrieron investigaciones y transformaciones muy importantes. Pero consideramos que siendo campos tan extensos hubiesen requerido por sí solos un espacio como el hasta ahora ocupado en este escrito. Además, en nuestra calidad de cardiólogos avocados a la cardiología, aplicando, flaco favor le podríamos hacer a la medicina básica, ignorando en realidad lo que en ella ha acontecido. Baste como ejemplo en estas líneas con señalar el importante trabajo del maestro don Rafael Méndez, y Gustavo Pastelín y su grupo en el área de la farmacología.

Lo ocurrido en la cardiología en los últimos 100 años es como para desquiciarse a cualquiera de los que lo hemos contemplado, y de hecho algunos ya se han quedado atrás, ya sea por desinterés, ya sea por temor, incapacidad o simplemente por lo abrumador que resulta seguir el avance.

Quisiéramos hacer una reflexión, con la humilde convicción del que está viviendo lo que ocurre en el presente y que nos deja mucho que desear.

El médico en general (salvo honrosas excepciones) ha declinado su clínica y se ha inclinado ante el avance avasallador de la deslumbrante tecnología, la mayoría por ignorancia, la minoría por comodidad, y otros cuantos por incapacidad para mantenerse actualizados ante el avance abrumador. El médico ha dejado en manos de las máquinas el análisis cuidadoso del diagnóstico, y lo que es peor, las decisiones terapéuticas según patrones, protocolos, guías, algoritmos y demás recetas de cocina y ha dejado a un lado la parte más valiosa del análisis, la historia clínica con su interrogatorio y exploración insustituibles, por más tecnología que nos asista. No hay un solo caso clínico idéntico al otro y todos ellos requieren

del análisis y razonamiento cuidadoso del clínico. La clínica no se puede protocolizar, esto es útil solamente como medida de estandarización cuando se lleva a cabo una investigación que requiere el apareamiento de los datos demográficos, no con cada enfermo en particular.

Decía Ignacio Chávez esta gran verdad que nos parece imperecedera: Ser amos de las máquinas no sus esclavos, pidiendo a ellas, solo la información, no las decisiones; esas quedan para la reflexión inteligente y la experiencia del clínico. Las máquinas podrán hacer muchas cosas. Pero nunca comprender el sufrimiento del enfermo y menos segar su angustia.

El médico actual ni siquiera sabe qué es lo que su máquina hace o por qué lo hace, ni de dónde viene su respuesta; solo conoce que tiene un software que apretando tal tecla le hace las mediciones que necesita y le aplica las fórmulas físico-matemáticas para obtener un parámetro, sin conocer en realidad qué fórmula está empleando ese software. Y lo que es más grave, en numerosas ocasiones ni siquiera revisa él mismo el estudio que pidió, no ve las imágenes, no analiza las curvas ni los trazados, se basa en un informe escrito de lo que otro médico, supuestamente experto en el procedimiento, le dice acerca de lo que está ocurriendo en su paciente, no domina la técnica y ni siquiera sabe que, al revés que una telerradiografía del tórax que tiene una metodología que no es operador dependiente, la ecocardiografía, la hemodinámica, la tomografía, la gammagrafía, la resonancia magnética, la electrofisiología y aun la misma electrocardiografía, son operador dependientes y el mismo estudio realizado en el mismo paciente por operadores diferentes proporciona información diversa. Es más, el mismo operador puede cambiar su información de un día para otro. Y qué decir cuando los procedimientos son dejados en manos de principiantes o de técnicos, que más que efectuar un estudio orientado a una búsqueda determinada, realizan un protocolo o receta de cocina, sin tener idea de lo que buscan.

Los estudios deben solicitarse con la idea de buscar lo que uno pretende hallar, de completar aquello que se encontró en la historia clínica y cuando ni el interrogatorio ni la exploración física, le permiten a uno ir más allá en el diagnóstico. El uso de las máquinas debe ser restringido a los casos en los que los órganos de los sentidos y el raciocinio del médico encuentren su límite y el diagnóstico no pueda ir más allá. Los estudios no deben pedirse con la finalidad de ver qué encuentro. *El que no sabe lo que busca, no entiende lo que encuentra.*

Es pues necesario, a nuestro juicio, volver a la educación anterior desde la escuela de medicina, reforzando siempre lo clínico, enfatizar estas ideas, durante las residencias de los médicos. Es necesario que el médico entienda estas reflexiones y aplique la clínica con juicio, sin desdeñar desde luego toda esta maravillosa tecnología de la que disponemos en la actualidad y que constituye un tesoro invaluable cuando se emplea con raciocinio<sup>87</sup>.

## Financiamiento

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.



## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Cárdenas M. Aportaciones de la cardiología mexicana México DF: YJP Edición/Yasmin Juárez Parra. 2003;fascículo 2:1-18.
- Cárdenas M. Hitos históricos de la cardiología mexicana México DF: YJP Edición/Yasmin Juárez Parra. 2003;fascículo 4:1-2.
- Arguero R, Careaga G. Hitos históricos de la cardiología mexicana México DF: YJP Edición/Yasmin Juárez Parra. 2003;fascículo 1.
- Quijano Pitman F. Historia de la angiocardioneumografía. Sus inicios. Arch Inst Cardiol Mex. 1995;65:468-71.
- Romo Medrano L. Grandes protagonistas de la historia mexicana. Ignacio Chávez. México DF: Editorial Planeta de Agostini S.A. de C.V.; 2002, ISBN 970-726-093-9.
- Mendez Cervantes F. Compendio de historia gráfica de la medicina mexicana. Nacimiento de las especialidades. México DF: Méndez Editores S.A.de C.V.; 2008. p. 254.
- De Micheli A. Trayectoria de la electrovectocardiografía mexicana. Arch Inst Cardiol Mex. 1993;63:259-66.
- Aceves S. Contribuciones de México a la cardiología mundial. (Breve revisión de la historia de la cardiología mexicana). Arch Inst Cardiol Mex. 1964;34:291-308.
- Díaz de Kuri M, Viesca Treviño C. Historia del Hospital General de México. México DF: Ed Stella Cuellar; 2013.
- Trevethan Cravioto S. El pensamiento médico contemporáneo. Uribe Elías R, coordinador. El predominio de la ciencia sobre la política. Ignacio Chávez y la escuela cardiológica mexicana e internacional, 1.<sup>a</sup> ed. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguas calientes. Sociedad mexicana de historia y filosofía de la medicina. 2007. p. 79-98. ISBN 978-970-728-098-0.
- Ignacio Chávez Sánchez. -Diego Rivera. Sus frescos. En el Instituto Nacional de Cardiología por el Doctor Ignacio Chávez. Miembro fundador del «Colegio Nacional» Special reprint To accompany The Commemorative edition of The Heart Hurst JW. Mc Graw-Hill Book Company. 1978; copi 249/100.
- Ignacio Chávez. Discurso programático durante la inauguración del servicio de cardiología del hospital 16 de julio de 1927.
- Ernestine AC, Levine SA. A comparison of records taken with the Einthoven string galvanometer and the amplifier type electrocardiograph. Am Heart J. 1928;4:725-31.
- Schellong F. Vektorgraphie des Herzens als klinische method. Klin Wochenschr. 1938;17:453-7.
- Sodi Pallares D, Medrano GA, de Micheli A. Unipolar QS morphology and Purkinje potential of the free left ventricular wall. The concept of electrical endocardium. Circulation. 1961;23:836-46.
- Medrano GA, Bistenia A, Brancato RW. The activation of the interventricular septum in the dog's heart in normal conditions and in bundle branch block. Ann N Y Acad Sci. 1957;65:808-17.
- Sodi Pallares D. New bases of electrocardiography. St Louis, Miss: The C V Mosby Co; 1956. p. 404.
- Cabrera E, Monroy JR. Systolic and diastolic loading of the heart. I. Physiologic and clinical data. Am Heart J. 1952;43:661-8.
- Cabrera E, Monroy JR. Systolic and diastolic loading of the heart. II. Electrocardiographic data. Am Heart J. 1952;43:669-86.
- De Micheli A, Iturralde P. Una panorámica de la electrovectocardiografía mexicana. Arch Cardiol Mex. 2013. En prensa.
- Puech P, Esclavissat M, Sodi Pallares D. Normal auricular activation in the dog's heart. Am Heart J. 1954;47:174-91.
- Peñaloza D, Tranchesi J. The three main vectors of the ventricular activation process in the normal human heart I. Its significance. Am Heart J. 1955;49:51-67.
- Alanís J, González H, Lopez E. The electrical activity of the bundle of His. J Physiol. 1958;142:127-40.
- Giraud G, Puech P, Latour H. L'activiti electrophysiologique du noeud de Tawara et du faisceau de His chez l'homme. Act Nat Med. 1960;63:144-363.
- Iturralde P. Arritmias cardiacas. México DF: Ed. McGraw-Hill Interamericana; 2008. p. 476-82. ISBN 13:978-970-10-6747-5.
- Zoll PM, Linenthal AJ, Norman LR. Treatment of unexpected cardiac arrest by external electric stimulation of the heart. N Engl J Med. 1956;254:451-6.
- Trevethan S, Martínez Ríos MA, Anderson K. Pacemaker activation by muscular movement. Arch Inst Cardiol Mex. 1986;56:559-63.
- Iturralde TP, Guevara VM. Atrioverter. Un desfibrilador auricular para el tratamiento de la fibrilación auricular. Arch Inst Cardiol Mex. 1999;69:203-6.
- Friedberg CK. Enfermedades del corazón. 3.<sup>a</sup> ed. EE. UU.: Editorial Interamericana; 1969. p. 89-92.
- Comunicación personal del Dr. Gustavo Medrano.
- Holter NJ, Generelli JA. Remote recording of physiological data by radio. Rocky Mountain Med J. 1949;46:747-51.
- Bruce RA, Blackmon JR, Jones JW, et al. Exercising testing in adult normal subjects and cardiac patients. Pediatrics. 1963;32:742-56.
- Master AM, Friedman R, Dacck S. The electrocardiogram after standard exercise as a functional test of the heart. Am Heart J. 1942;24:777-80.
- Rivero Carballo JM. Signos para el diagnóstico de la insuficiencia tricúspide. Arch Inst Cardiol Mex. 1946;16:531-40.
- Ortiz Ramirez T, Serna-Ramirez R. New early diagnostic sing of phlebitis of the lower extremities. Am Heart J. 1955;50:366-72.
- Carral R. Semiología cardiovascular. México DF: Ed Inter-Americana; 1958.
- Chávez Rivera I. Cardioneumología fisiopatológica y clínica, 2. México: UNAM; 1973.
- Guadalajara JF. Cardiología. 7.<sup>a</sup> ed. México DF: Mendez Editores S:A; 2012, ISBN 978-607-7659-20-4.
- Sandoval J, Gaspar J, Pulido T, et al. A graded balloon dilation atrial septostomy in severe primary pulmonary hipertension. A Therapeutic alternative for patients non responsive vasodilator treatment. J Am Coll Cardiol. 1998;32:297-304.
- Mendoza F. Prevención de la fiebre reumática. Prens Med Mex. 1957;22:1-6.
- Mendoza F. Prevención de recaídas de fiebre reumática. Gac Med Mex. 1961;91:261-75.
- Serrano PA, Mendoza F, Bialostosky D. Estudios de la fiebre reumática. Arch Inst Cardiol Mex. 1961;31:33-7.
- Velázquez-Monroy O, Rosas Peralta M, Lara Esqueda A. Prevalencia e interrelación de las enfermedades crónicas no transmisibles y factores de riesgo cardiovascular en México: resultados finales de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA). Arch Cardiol Mex. 2003;73:62-77.
- Rosas Peralta M, Lara-Esqueda A, Pastelín Hernandez G. Reencuesta Nacional de Hipertensión arterial RENAHTA: Consolidación mexicana de los factores de riesgo cardiovascular. Cohorte Nacional de seguimiento. Arch Cardiol Mex. 2005;75:96-111.
- Paras-Chavero E. Limits of the field of action of intensive care system. Gac Med Mex. 1974;108:50-7.
- Paras-Chavero E, Gomez-Lepe A, Barrera-Tenorio EF. Polarizing solution in myocardial infarct. Arch Inst Cardiol Mex. 1967;37:330-8.
- Meneses Hoyos J, Gomez del Campo C. Angiography of the thoracic aorta and coronary vessels with direct injection of an opaque solution into the aorta. Radiology. 1948;50:211-3.
- Sones FM, Shirey EK. Cine coronary arteriography. Med Concepts Cardiovasc Dis. 1962;31:735-9.

49. Meaney E, Lara-Esqueda A, Ceballos-Reyes GM. Cardiovascular risk factors in the urban Mexican population: The FRIMEX study. *Public Health*. 2007;121:378-84.
50. Archundia A, Aceves JL, López-Hernandez JM. Direct cardiac injection of G-CFS mobilized bone-marrow stem cells improves ventricular function in old myocardial infarction. *LifeSci*. 2005;78:279-83.
51. Fishleder B. Exploración cardiovascular y fonomecanocardiografía clínica. 2.<sup>a</sup> ed. México DF: La Prensa Médica Mexicana; 1978, ISBN 968-435-006-6.
52. Rogin A. Christian Johann Doppler. *Br J Radiol*. 2002;75:615-9.
53. Lirio C, Talano JV, Stephanides L. Esophageal echocardiography. *Catheter*. 1976;54-102.
54. Vargas-Barrón J, Attie F, Buendía-Hernandez A. Echocardiographic recognition of pulmonary endarteritis in patent ductus arteriosus. *Am Heart J*. 1985;109:368-70.
55. Vargas-Barrón J, Sahn DJ, Valdes Cruz LM. Clinical utility of two dimensional Doppler echocardiographic techniques for estimating pulmonary to systemic blood flow ratios in children with left to right shunting atrial septal defect, ventricular septal defect or patent ductus arteriosus. *J Am Coll Cardiol*. 1984;3:169-78.
56. Vargas-Barrón J, Romero CA, Roldan FJ. Long-term follow-up of intramyocardial dissecting hematomas complicating acute myocardial infarction. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18:1422-6.
57. Wiener N. Cybernetics or control and communication in the animal and the machine. Herman and Cie Editeurs. New York: Paris, The technology press Cambridge Mass., John Wiley and Sons Inc; 1948.
58. Celis A. Angiocardiografía. Nota preliminar sobre un método personal. *Rev Med Hospital General de México*. 1946;8:1101-9.
59. Chávez I, Dorbecker N, Celis A. Direct intracardiac angiocardiography. *Am Heart J*. 1947;3560-93.
60. Rodríguez-Alvarez A, Martínez de Rodríguez G. Studies in angiocardiography; the problems involved in the rapid, selective and safe injections of radiopaque materials; development of a special catheter for selective angiocardiography. *Am Heart J*. 1957;53:841-53.
61. Rubio-Alvarez V, Limón R, Soní J. Intracardiac valvulotomy by means of a catheter. *Arch Inst Cardiol Mex*. 1953;23:183-92.
62. Limón-Lasón R, Rubio Alvarez V, Bouchard F. Intracardiac catheterization of the left cavities in man; simultaneous registering of pressure and intracavitary electrocardiogram. *Arch Inst Cardiol Mex*. 1950;20:271-85.
63. Lupi-Herrera E, Sanchez-Torres G, Marcuchamer J. Takayasu's arteritis: Clinical study of 107 cases. *Am Heart J*. 1977;93:94-103.
64. Gruentzig AR. Carta al Editor. *Lancet*. 1978;4:263.
65. Puel J, Rousseau H, Guernonprez JL. Self-expanding coronary endoprosthesis in the prevention of reestenosis following transluminal angioplasty. Preliminary clinical study. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 1978;80:1311-2.
66. Favalloro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary operative technique. *Ann Thorac Surgery*. 1968;5:334-9.
67. Gaspar J, Vonderwalde C, Eid-Lidt G. Treatment of coronary aneurysm by percutaneous stenting with bovine pericardium-covered stents. *Int J Cardiovasc Intervent*. 1999;2:241-6.
68. Colombo A, Almagor Y, Gaspar J. The pericardium covered stents (PCS). *Eurointervention*. 2009;5:394-9.
69. Martínez Ríos MA, Peña Duque MA. Cateterismo cardiaco. Diagnóstico y tratamiento intervencionista. 3.<sup>a</sup> ed. México DF: Intersistemas S.A. de C-V; 2008, ISBN 978-970-806-080-6.
70. Trevethan Cravioto S, Eid Lidt G, Garcia Montes JA. Extreme aortic coarctation, severe aortic regurgitation and heart failure relieved immediately after stent aortoplasty, and complete resolution through Bental/de Bono surgical repair. *Arch Cardiol Mex*. 2006;76:283-9.
71. Eid-Lidt G, Gaspar J, Sandoval J. Combine clot fragmentation and aspiration in patients with acute pulmonary embolism. *Chest*. 2008;134:54-60.
72. Eid-Lidt G, Ramirez S, Gaspar J. Lengthening of proximal implantation site during endovascular repair of thoracic aortic aneurysm; preservation of carotid patency with retrograde transcatheter deployment of an aortic stent. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;71:258-63.
73. Zabal C. Tratamiento de los defectos septales con oclisor Amplatzer. *Arch Cardiol Mex*. 2003;73:5158-62.
74. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation*. 2002;106:3006-8.
75. Mueller RL, Riosgart TK, Isom OW. The history of surgery for ischemic heart disease. *Ann Thorac Surg*. 1997;63:869-78.
76. Boucek RJ, Murphy WP. Segmental perfusion of the coronary arteries with fibrinolysis in man following a myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 1960;6:525-33.
77. Chazov EI, Matveeva LS, Mazaev AV. Intracoronary administration of fibrinolysis in acute myocardial infarct. *Ter Arkh*. 1976;48:8-19.
78. Martínez Ríos MA, Cárdenas-Loeza M, Gil-Moreno M, et al. Intravenous coronary fibrinolysis with acylated streptokinase-plasmin. *Gac Med Mex*. 1986;122:291-8.
79. Martínez Ríos MA, Levy J, Gil-Moreno M, et al. Importance of the early intravenous administration of streptokinase in acute myocardial infarct. *Arch Inst Cardiol Mex*. 1988;58:307-11.
80. Martínez Ríos MA, Gil M, Ojeda JM, et al. Intravenous streptokinase in acute myocardial infarction. A Mexican multicentric study. *Arch Inst Cardiol Mex*. 1988;58:511-5.
81. Selker P, Beshansky JR, Griffith JL. Study designs for the immediate myocardial metabolic enhancement during initial assessment and treatment in emergency care (immediate) trial. A double-blind randomized controlled trial of intravenous glucose, insulin, and potassium for acute coronary syndrome in emergency medical services. *Am Heart J*. 2012;163:315-22.
82. De Vreede JJM, Gorgels APM, Verstraaten GPM, et al. Prognosis after acute myocardial infarction change during the past 30 years? A meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 1991;18:698.
83. Gheorghiade M, Razumna P, Borzak S, et al. Decline in the rate of hospital mortality from acute myocardial infarction: Impact of changing management strategies. *Am Heart J*. 1996;131:250-6.
84. Bialostozky D. Imagenología no invasiva cardiovascular clínica. México DF: Ed Permanyer; 2009, ISBN 978-84-9926-059-4. Cap 26.1-26.2-26.3.
85. Vallejo Venegas E, Jiménez-Ángeles L, Ruiz de Jesús O. Utilidad de la ventriculografía radioisotópica en equilibrio en la evaluación de la sincronía de la contracción ventricular. En: Bialostozky D, editor. Imagenología no invasiva cardiovascular clínica. México DF: Ed Permanyer; 2009. p. 189-95. ISBN 978-84-9926-059-4, Cap 13.
86. Altamirano-Ley J, Estrada-Sánchez GR, Schalch Ponce de León J. Fundamentos de tomografía por emisión de positrones. En: Bialostozky D, editor. Imagenología no invasiva cardiovascular clínica. México DF: Ed Permanyer; 2009. ISBN 978-84-9926-059-4 p. 425-48. Cap. 23.
87. Trevethan Cravioto S. La clínica. Madre de todos los Instrumentos. *Rev Invest Clin*. 2011;63:223-6.