

Trasplante de corazón en México. Análisis de la productividad 2006-2019 y comparativa panamericana e ibérica

Rubén Argüero-Sánchez,^{1*} Enrique M. Olivares-Durán² y Omar Sánchez-Ramírez¹

¹Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México; ²Hospital de Especialidades 1, Centro Médico Nacional del Bajío, Instituto Mexicano del Seguro Social, León, Guanajuato. México

Resumen

Introducción: En México se realizan trasplantes de corazón (TC) desde 1988. **Objetivo:** Revisar la productividad mexicana en TC entre 2006 y 2019 y compararla con la de otros países americanos y de la península ibérica. **Métodos:** Se recabó la información mexicana de las listas de espera (LE) de TC y de los TC realizados anualmente en el periodo, que se expresaron como tasas por millón de pobladores (pmp); la información de 2019 se comparó con la reportada en América y la península ibérica. **Resultados:** En el periodo estudiado, los TC en México pasaron de 0.12 pmp en 2006 a 0.25 pmp en 2019 y representaron entre 1 y 2 % de todos los trasplantes de órganos sólidos. Entre 13 países, en 2019 México ocupó el 12° lugar en cuanto a la tasa de TC pmp y el 11° lugar en cuanto a la tasa del número de pacientes registrados por primera vez en la LE para un corazón (0.42 pmp). Entre 2016 y 2019, solo un centro mexicano autorizado alcanzó un volumen superior a 10 TC/año. **Conclusiones:** Debido a las bajas cifras en los principales indicadores relacionados con el TC, en México urge replantear las políticas de salud en insuficiencia cardíaca y TC.

PALABRAS CLAVE: Trasplante de corazón. Listas de espera. Insuficiencia cardíaca avanzada. México.

Heart transplantation in Mexico. 2006-2019 productivity analysis and Pan American and Iberian comparison

Abstract

Introduction: In Mexico, heart transplants (HTs) have been performed since 1988. **Objective:** To review Mexican productivity in terms of HT between 2006 and 2019 and compare it with that of American and Iberian Peninsula countries. **Methods:** Mexican information was collected from HT waiting lists (WL) and from the HTs carried out annually in the period, and was expressed as rates per million population (pmp); 2019 information was compared with that reported at the Pan American and Iberian levels. **Results:** In the studied period, the rate of HTs in Mexico went from 0.12 pmp in 2006 to 0.25 pmp in 2019, with HTs accounting for between 1 and 2% of all solid organ transplants. Among 13 countries, in 2019 Mexico ranked 12th in the HT rate pmp and 11th in the rate of patients registered for the first time in the WL for a heart (0.42 pmp). Between 2016 and 2019, only one authorized Mexican center reached a volume higher than 10 HT/year. **Conclusions:** Given the low figures in the main indicators related to HT in Mexico, it is urgent to rethink health policies in heart failure and HT.

KEYWORDS: Heart transplantation. Waiting lists. Advanced heart failure. Mexico.

Correspondencia:

*Rubén Argüero-Sánchez
E-mail: rubenarguero@gmail.com

Fecha de recepción: 05-11-2021

Fecha de aceptación: 11-11-2021

DOI: 10.24875/GMM.21000726

Gac Med Mex. 2022;158:93-100

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2021 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En 1967, en Sudáfrica, el doctor Christiaan Barnard llevó a cabo el primer trasplante de corazón (TC) en el mundo.¹ En 1988, el doctor Rubén Argüero realizó el primer TC en México,² en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en la Ciudad de México. A poco más de cinco y tres décadas de distancia de estos dos sucesos, respectivamente, en el presente artículo se revisa la productividad mexicana en TC en los últimos 14 años previos a la pandemia por COVID-19 a la luz de la realidad internacional en la materia.

Métodos

Se recabó la información de las listas de espera (LE) de un TC y del número de TC realizados anualmente en México en el periodo de 2006 a 2019; se compararon las cifras correspondientes a 2019 con las reportadas por los países del continente americano, así como las de España y Portugal (comparativa a la que en lo sucesivo denominaremos “panamericana e ibérica”).

Las fuentes de datos fueron las siguientes:

- The Global Observatory on Donation and Transplantation.³
- Las publicaciones anuales del *Newsletter Transplant*, con las cifras internacionales de donación y trasplantes que el European Directorate for the Quality of Medicines & Health Care of the Council of Europe (EDQM)⁴ registra en forma conjunta con la Organización Nacional de Trasplantes de España.
- Los boletines estadísticos informativos (anuales) del Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA), de la Secretaría de Salud de México, consultados en el sitio web del Cenatra (<https://www.gob.mx/cenatra/documentos/boletin-estadistico-informativo>).⁵

Se emplearon cifras estandarizadas por millón de pobladores (pmp). La tasa de centros de TC autorizados por país se estandarizó por cada 10 millones de pobladores, a fin de evitar que la mayoría de los datos fueran solo cifras decimales. Los países del continente americano no aparecen en alguna tabla o figura si no reportaron actividad de TC o no se dispuso de información en las bases de datos consultadas en 2019.

Tabla 1. Productividad de México en trasplantes de órganos sólidos y trasplantes de corazón entre 2006 y 2019

Año	Trasplantes de órganos sólidos		Trasplantes de corazón		
	n	Tasa pmp*	n	Tasa pmp*	% respecto a los trasplantes de órganos sólidos
2006	2049	18.92	13	0.12	1
2007	2207	20.14	15	0.14	1
2008	2372	22.00	14	0.13	1
2009	2377	21.69	17	0.16	1
2010	2385	21.56	15	0.14	1
2011	2588	22.54	19	0.17	1
2012	2797	24.09	43	0.37	2
2013	2901	23.72	44	0.36	2
2014	2794	22.57	51	0.41	2
2015	2960	23.31	38	0.30	1
2016	3187	24.78	34	0.26	1
2017	3386	26.21	33	0.26	1
2018	3352	25.63	26	0.20	1
2019	3242	24.50	33	0.25	1

*pmp: por millón de pobladores.

Fuente: Global Observatory on Donation and Transplantation.³

Resultados

En la Tabla 1 se muestran las cifras anuales de trasplantes de órganos sólidos (riñón, hígado, corazón, pulmón, páncreas e intestino delgado) realizados en México y su tasa pmp en el periodo de 2006 a 2019, así como el número anual de TC y la tasa pmp correspondientes. En 2006 se realizaron 13 TC (tasa de 0.12 pmp) y en 2014, 51 trasplantes (tasa 0.41 pmp), la cifra más alta en dicho intervalo de tiempo. A partir de ese año, las cifras disminuyeron paulatinamente hasta llegar a 33 trasplantes (tasa 0.25 pmp) en 2019. El porcentaje anual de los TC se calculó con base en el número anual de trasplantes de órganos sólidos; dichos porcentajes se muestran también en la Tabla 1. Entre 2012 y 2014, dicha proporción fue de 2 % y en el resto del periodo de estudio fue 1 %.

En la Tabla 2 se indican las cifras de trasplantes de órganos sólidos y de TC realizados en 2019 y las correspondientes tasas pmp para ambos casos, de los 13 países de esta comparativa panamericana e

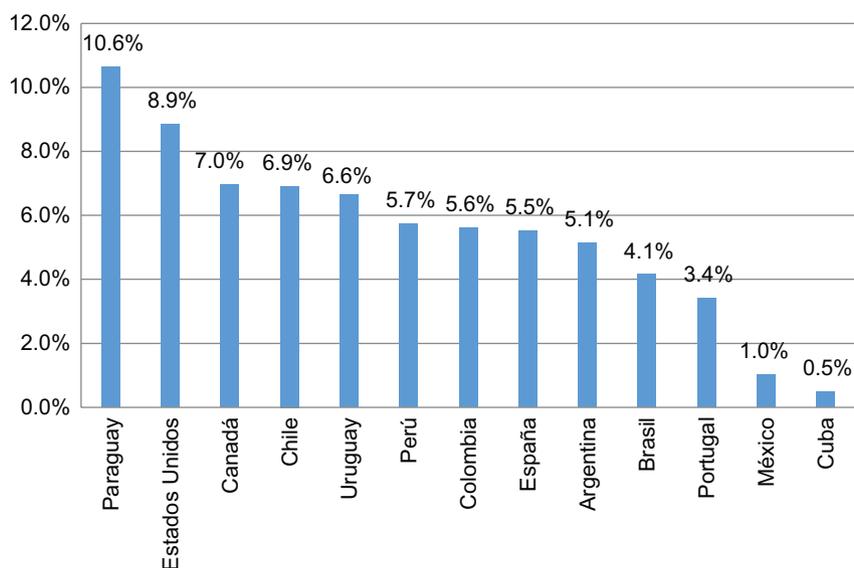


Figura 1. Porcentaje de los trasplantes de corazón respecto al total de trasplantes de órganos sólidos en el continente americano y la península ibérica durante 2019. Fuente: Newsletter Transplant EDQM. 2020;25:1-80.⁴

Tabla 2. Trasplantes de órganos sólidos y de trasplantes de corazón en el continente americano y península ibérica durante 2019

País*	Trasplantes de órganos sólidos		Trasplantes de corazón	
	n	Tasa pmp**	n	Tasa pmp**
Estados Unidos	40621	123.43	3597	10.93
Canadá	3091	82.87	215	6.76
España	5449	117.44	300	6.47
Uruguay	196	56.00	13	3.71
Portugal	847	82.23	29	2.82
Argentina	2417	53.59	124	2.75
Chile	651	35.57	45	2.46
Brasil	9232	43.47	383	1.80
Colombia	1318	26.47	74	1.49
Paraguay	47	6.71	5	0.71
Perú	261	7.93	15	0.46
México	3242	24.50	33	0.25
Cuba	206	17.91	1	0.09

*Orden de mayor a menor tasa de trasplante de corazón en 2019.

**pmp: por millón de pobladores.

Fuente: Newsletter Transplant EDQM. 2020;25:1-80.⁴

(6.47 pmp). Después, con tasas por debajo de 4 pmp y arriba de 2 pmp estuvieron, en orden descendente, Uruguay, Portugal, Argentina y Chile. Con tasas inferiores a 2 y por encima de 1 pmp figuraron Brasil y Colombia. Por último, Paraguay, Perú, México y Cuba reportaron su actividad de TC con tasas inferiores a 1 pmp. De los 13 países en esta comparativa, México ocupó el décimo segundo lugar.

Con base en las cifras consignadas en la Tabla 2, se calculó el porcentaje que el TC representa del total de trasplantes de órganos sólidos realizados en cada uno de los países de esta comparativa. Dichos porcentajes se encuentran representados en la Figura 1. El porcentaje más alto lo alcanzó Paraguay (10.6 %), seguido de Estados Unidos con 8.9 %. Tres países presentaron entre 7 y 6 %: Canadá, Chile y Uruguay. Otros cuatro países realizaron entre 5.7 y 5.1 % de todos sus trasplantes de órganos sólidos a expensas de TC: Perú, Colombia, España y Argentina. Con 4.1 % figuró Brasil, seguido de Portugal con 3.4 %. Los dos países con el porcentaje más bajo fueron México (1 %) y Cuba (0.5 %).

La Tabla 3 muestra las cifras de TC y de las diferentes LE por un corazón en 2019, ordenadas de acuerdo con las tasas de TC pmp de los 13 países comparados. En 2019, todas las naciones ingresaron más pacientes por vez primera a la LE por un corazón, que el número de pacientes que recibieron un trasplante ese mismo año. En la Figura 2 se

ibérica. La tasa de TC más alta la alcanzó Estados Unidos (10.93 pmp), que fue el único país que rebasó los 10 pmp, seguido de Canadá (6.76 pmp) y España

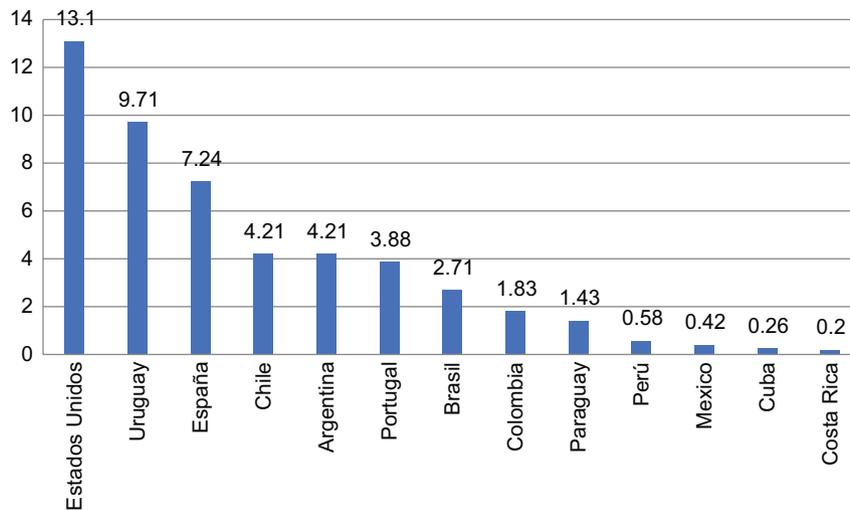


Figura 2. Tasa por millón de población de pacientes ingresados por primera vez a la lista de espera de un corazón en países del continente americano y península ibérica durante 2019. La tasa se obtuvo al dividir el número absoluto de pacientes ingresados por primera vez a la lista de espera de un corazón en 2019 en los diversos países, entre la población expresada en millones de habitantes. Fuente: Newsletter Transplant EDQM. 2020;25:1-80.⁴

Tabla 3. Pacientes en listas de espera y pacientes trasplantados de corazón en el continente americano y península ibérica durante 2019

Orden*	País	Número de pacientes			
		Ingresados por vez primera a LE	Activos en LE durante el año	Permanecieron en LE**	Trasplantados de corazón en el año
1	Estados Unidos	4312	7685	2838	3597
2	España	336	462	127	300
3	Canadá	NR	NR	88	215
4	Uruguay	34	66	47	13
5	Portugal	40	67	31	29
6	Argentina	190	327	112	124
7	Chile	77	98	12	45
8	Brasil	575	845	286	383
9	Colombia	91	196	21	74
10	Paraguay	10	13	5	5
11	Perú	19	22	2	15
12	México	55	89	42	33
13	Cuba	3	5	2	1

*De mayor a menor tasa de trasplante de corazón en 2019.

**Al 31 de diciembre de 2019.

LE: lista de espera, NR: no reportó.

Fuente: Newsletter Transplant EDQM. 2020;25:1-80.⁴

representa la tasa pmp de pacientes registrados por primera vez en la LE por un corazón durante 2019. Solo Estados Unidos presentó una tasa pmp superior

a 10 (13.1 pmp), seguido de Uruguay con 9.71 y España con 7.24. Con tasas entre 5 y 3 pmp figuraron Chile, Argentina y Portugal, seguidos por tres países

Tabla 4. Centros autorizados para trasplante de corazón en países del continente americano y península ibérica

Orden*	País	Centros de trasplante de corazón	
		n	Tasa p10mp**
1	Estados Unidos	143	4
2	España	16	3
3	Canadá	11	3
4	Uruguay	3	9
5	Portugal	4	4
6	Argentina	27	6
7	Chile	8	4
8	Brasil	38	2
9	Colombia	9	2
10	Paraguay	4	6
11	Perú	3	1
12	México	57	4
13	Cuba	3	1

*De mayor a menor tasa de trasplante de corazón en 2019.

**Tasa por cada 10 millones de pobladores, calculada a partir del número de centros de trasplante de corazón y de la población en millones de habitantes en 2019.

Fuente: Newsletter Transplant EDQM. 2020;25:1-80.⁴

con tasas inferiores a 3 pmp y superiores a 1 pmp: Brasil, Colombia y Paraguay. Finalmente, cuatro países presentaron las tasas más bajas, inferiores a 1 pmp: Perú, México, Cuba y Costa Rica.

La Tabla 4, ordenada de mayor a menor tasa de TC en 2019 de los 13 países de esta comparativa, muestra el número de centros autorizados para este trasplante en cada país, así como la tasa de centros por cada 10 millones de pobladores (p10mp). México es el segundo país con el mayor número de centros, solo por debajo de Estados Unidos. Los países con tasa p10mp más alta de centros autorizados para realizar TC fueron Uruguay (9 centros p10mp), Argentina y Paraguay (ambos con seis centros p10mp), seguidos por Estados Unidos, Portugal y México (4 centros p10mp); España y Canadá reportaron tres centros p10mp. Con dos centros p10mp están Brasil y Colombia y, finalmente Perú y Cuba con un centro p10mp.

En la Tabla 5 se despliega información más detallada de los 57 centros de TC autorizados en México en 2019,⁵ de los cuales solo 10 tuvieron actividad de trasplante (17.5 %) ese año; 31 centros (54 %) corresponden a hospitales privados, de los cuales solo tres

(9.6 %) tuvieron actividad de TC. Los 26 centros restantes pertenecen a las diferentes instituciones de medicina pública, siete de los cuales (26.9 %) tuvieron actividad de TC.

En la Tabla 6 se muestra la productividad por centro autorizado para TC en México entre 2016 y 2019. Destaca el hecho de que solo el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS, en la Ciudad de México, realizó más de 10 TC al año, con un promedio de 13.75 trasplantes/año en ese periodo. Le siguen el Hospital de Cardiología 34 del IMSS en Monterrey, Nuevo León, con un promedio de 4.75/año; el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS en la Ciudad de México, con un promedio de 2.75/año; y el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado en la Ciudad de México, con un promedio de 2.5/año. Los centros restantes que reportaron alguna actividad de TC en esos cuatro años tuvieron una productividad inferior a 1.5/año.

Discusión

A partir de la revisión de las cifras reportadas por las instituciones especializadas en donación y trasplante de órganos, en el periodo de 2006 a 2019 (14 años) se documentó que las tasas de TC fueron bajas en México, donde existe un alto número de centros autorizados para este trasplante; solo uno de los 57 centros autorizados realizó más de 10 TC/año y de los cuatro centros más productivos, todos pertenecen al sector público y solo uno de ellos está localizado fuera de la Ciudad de México, en Monterrey.

Otro fenómeno importante en el panorama de la realidad mexicana en TC es el escaso número de pacientes ingresados por primera vez anualmente a la LE por un corazón, menos de un centenar por año (55 en 2019), en un país con más de 125 millones de habitantes y con una alta carga de enfermedad por diabetes, hipertensión y cardiopatía isquémica y otros factores de riesgo asociados a insuficiencia cardíaca. Consideración importante sobre todo si se tiene en cuenta que, de hecho, la distribución y prevalencia de estos padecimientos en América Latina, incluido México, muestra similitudes más que diferencias;⁶ así como que, en relación con los países europeos de altos ingresos o de Norteamérica incluidos en esta comparativa, en México y otros países latinoamericanos existen factores adicionales para

Tabla 5. Número de programas autorizados para trasplante de corazón en México y número y porcentaje de programas con actividad trasplantadora durante 2019

Institución	Programas para trasplante de corazón		
	Autorizados (n)	Con actividad (n)	Activos por institución (%)
Instituto Mexicano del Seguro Social	7	3	42
Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado	4	2	50
Petróleos Mexicanos	1	0	0
Hospitales privados	31	3	9.6
Secretaría de la Defensa Nacional	1	0	0
Secretaría de Salud Federal	5	2	40
Secretarías de salud de los estados	8	0	0
Totales	57	10	17.5

Fuente: Boletín Estadístico Informativo del Centro Nacional de Trasplantes, periodo enero-diciembre, 2019;4 (2).⁵**Tabla 6. Actividad de trasplante de corazón de 15 hospitales con mayor productividad durante el cuatrienio 2016-2019 en México**

Institución	Estado	2016*	2017*	2018*	2019*	Total (n)
		n	n	n	n	
		Trasplantes realizados				
Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza", Centro Médico Nacional La Raza, IMSS,	Ciudad de México	15	14	13	13	55
Hospital de Cardiología 34, IMSS, Monterrey	Nuevo León	6	6	2	5	19
Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS	Ciudad de México	4	3	3	1	11
Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE	Ciudad de México	1	2	1	6	10
Christus Muguerza Hospital de Alta Especialidad, Monterrey	Nuevo León	1	1	4	-	6
Hospital Infantil de México "Federico Gómez", Secretaría de Salud Federal	Ciudad de México	2	1	—	2	5
Hospital de Especialidades, Centro Médico Puerta de Hierro, Guadalajara	Jalisco	—	2	1	1	4
Hospital Puerta de Hierro Sur, Guadalajara	Jalisco	—	1	1	1	3
Hospital San Javier, Guadalajara	Jalisco	1	—	1	—	2
Hospital Regional "Gral. Ignacio Zaragoza", ISSSTE	Ciudad de México	—	—	—	1	1
Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", Secretaría de Salud Federal	Ciudad de México	—	1	—	1	2
Centro Médico ABC, Campus Observatorio	Ciudad de México	—	1	—	1	2
Hospital General de Culiacán "Dr. Bernardo J. Gastélum", Secretaría de Salud del Estado de Sinaloa	Sinaloa	1	—	—	—	1
Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex Picacho, Petróleos Mexicanos	Ciudad de México	1	—	—	—	1
Christus Muguerza Hospital Del Parque, Chihuahua	Chihuahua	—	1	—	—	1
Número de centros de trasplante de corazón con actividad cada año		9	11	8	10	38
Total de trasplantes de corazón reportados		32	33	26	32	123

*Cuando en algún casillero aparece un guión, significa que el hospital correspondiente no reportó actividad de trasplante de corazón en ese año ante el Centro Nacional de Trasplantes. IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social, ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Fuente: boletines estadísticos informativos del Centro Nacional de Trasplantes, México, volúmenes I al IV, periodo de 2016-2019 [Consultados el 24 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenatra/documentos/boletin-estadistico-informativo>.⁵

insuficiencia cardiaca, tales como la cardiopatía reumática y la enfermedad de Chagas.⁷

De hecho, respecto a los países de altos ingresos cabría más bien suponer no solo una mayor prevalencia de insuficiencia cardiaca sino un mayor riesgo para su progresión a insuficiencia cardiaca avanzada en México y América Latina, puesto que los países latinoamericanos tienen un gasto en salud limitado,⁸ lo cual impacta negativamente en el acceso a estrategias terapéuticas efectivas.⁹ Sería necesario investigar si las causales del fenómeno en cuestión no están asociadas a problemas en el acceso de los pacientes con insuficiencia cardiaca a atención cardiológica especializada y oportuna, después, a dificultades en la referencia efectiva de los pacientes con insuficiencia cardiaca avanzada para trasplante en alguno de los centros autorizados para TC en México.

Por otro lado, existe una clara relación entre el número de procedimientos y el resultado esperado en cualquier procedimiento quirúrgico, observación que aplica para los trasplantes en general y de corazón en particular. Mientras menos trasplantes de corazón realiza un centro, la calidad y los resultados de estos se ven comprometidos. Diferentes estudios clasifican a los hospitales con baja, media y alta productividad de TC/año (< 10, 10 a 30 y > 30 trasplantes/año, respectivamente); se ha demostrado una clara relación con una mejor supervivencia del paciente y del injerto en los centros con mayor actividad.¹⁰ Lo anterior también influye en la mortalidad en lista de espera, la cual tiende a aumentar en los centros de baja productividad. Ser inscrito en la LE de un centro de trasplante con baja productividad constituye un factor de riesgo para mortalidad. En México, solo el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza del IMSS realiza más de 10 TC/año, rango de productividad que ese hospital ha reportado desde antes del periodo 2016-2019 analizado en este estudio para dicha variable.¹¹

Propuestas

El panorama descrito anteriormente plantea la urgente necesidad de un cambio sustancial en las políticas públicas de salud y de las diversas instituciones de salud en México involucradas directamente con la insuficiencia cardiaca avanzada, así como con la donación, procuración quirúrgica y TC; seguramente cada una de ellas tendrá sus propuestas prioritarias. Los autores de este trabajo nos permitimos

sugerir la realización de un plan estratégico nacional respecto a la insuficiencia cardiaca y el TC, orientado a lo siguiente:

- Incrementar la detección y mejorar el acceso temprano a atención especializada para los pacientes con insuficiencia cardiaca.
- Orientar los esfuerzos a la calidad en estructura, recursos y operación de los centros autorizados para TC, planteando la meta estratégica de que logren un número mínimo deseable de TC al año, tal vez 10/año en una visión a 10 años en los principales centros públicos de trasplante.
- Evaluar la utilidad y factibilidad de una política de regionalización de los servicios públicos de clínicas de alta especialidad en insuficiencia cardiaca y centros de TC, de tal forma que la población atendida en el sector público tenga acceso a centros con significativa cantidad de TC, no solo en dos ciudades (Ciudad de México, región Valle de México, y Monterrey, región Noreste) de este extenso y poblado país. Por decir lo menos, las zonas Noroeste, Occidente, Bajío, Sur y Sureste del país serían candidatas a que en ellas se desarrollen estos centros regionales de insuficiencia cardiaca y TC, que deberían poder atender a cualquier paciente, independientemente de la institución de salud pública a la que originalmente tenga derecho. Esto obligaría a crear y a compartir recursos humanos, tecnológicos y hospitalarios entre las diversas instituciones del sistema de salud. Obviamente, en las regiones que lo requieran deberán abrirse los centros autorizados necesarios.

Los trasplantes podrían ser un magnífico modelo para dar un paso sólido hacia la necesaria y difícil unificación del sistema de salud pública en México.

Conclusiones

Urge replantear las políticas de salud en insuficiencia cardiaca y TC ante las bajas tasas de TC reportadas en México, número de pacientes ingresados por primera vez a la LE por un corazón y número de TC por centro autorizado. Un punto de partida razonable podría incluir la realización de un plan estratégico al respecto, de alcance nacional y perspectiva multirregional, en el que participen todos los sectores e instituciones del fragmentado sistema de salud mexicano.

Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron ningún financiamiento o incentivo económico para la realización de este trabajo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no realizaron experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Patterson C, Patterson KB. The history of heart transplantation. *Am J Med Sci.* 1997;314:190-197.
2. Argüero-Sánchez R, Castaño-Guerra R, Portilla-de Buen E, Sánchez-Ramírez O, Molinar-Ramos F. Primer caso de trasplante de corazón en México. *Rev Med IMSS.* 1989;27:107-112.
3. GODT. Global Observatory on Donation and Transplantation [Internet]. España: Organización Nacional de Trasplantes/Organización Mundial de la Salud; 2021. [Consultado 2020 Ago 21]. Disponible en: <http://www.transplant-observatory.org>
4. Domínguez-Gil B, editor. International figures on donation and transplantation. Year 2019 [Internet]. Newsletter Trasplant EDQM; 2020.
5. CENATRA. Boletines estadísticos informativos del Centro Nacional de Trasplantes, México, volúmenes I al IV, periodo de 2016 – 2019. [Consultado 2021 Sep 24]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenatra/documentos/boletin-estadistico-informativo>
6. Khatibzadeh S, Farzadfar F, Oliver J, Ezzati M, Moran A. Worldwide risk factors for heart failure: a systematic review and pooled analysis. *Int J Cardiol.* 2013;168:1186-1194.
7. Magaña-Serrano JA, Cigarroa-López JA, Chávez-Mendoza A, Rayo-Chávez J, Galván-Oseguera H, Aguilera-Mora LF, et al. First Mexican statement in heart failure. *Cardiovasc Metab Sci.* 2021;32:s8-s85.
8. Institute for Health Metrics and Evaluation [Internet]. Financing Global Health. EE. UU.; 2021. Disponible en: healthdata.org
9. Bocchi EA, Aries A, Verdejo H, Diez M, Gómez E, Castro P. The reality of heart failure in Latin America. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62:949-958.
10. Shuhaiber J, Moore J, Dyke D. The effect of transplant center volume on survival after heart transplantation: a multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:1064-1069.
11. Careaga-Reyna G, Zetina-Tun H, Villaseñor-Colín C, Álvarez-Sánchez LM, Urias-Báez R, de la Cerda-Belmont GA. Procuración a distancia de corazón con fines de trasplante. *Cir Cir.* 2012;80:424-428.