



Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social

ISSN: 0443-5117

ISSN: 2448-5667

revista.medica@imss.gob.mx

Instituto Mexicano del Seguro Social

México

Facio-Olvera, Olga Estefanía; Cruz-Domínguez, María Pilar;  
García-García, Bertha Angélica; Ocampo-Ramírez, Carlos  
Procuración de injertos estándar frente a extendidos.  
Experiencia en el Hospital de Especialidades La Raza  
Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social,  
vol. 58, núm. 5, 2020, Septiembre-Octubre, pp. 593-602  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Distrito Federal, México

DOI: <https://doi.org/10.24875/RMIMSS.M20000089>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457768466008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

[redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

# Procuración de injertos estándar frente a extendidos. Experiencia en el Hospital de Especialidades La Raza

## Standard versus extended criteria graft procurement. Experience at the Hospital de Especialidades La Raza

Olga Estefanía Facio-Olvera<sup>1\*</sup>, María Pilar Cruz-Domínguez<sup>2</sup>, Bertha Angélica García-García<sup>1</sup> y Carlos Ocampo-Ramírez<sup>3</sup>

### Resumen

**Introducción:** En México se registraron 23,158 personas en espera de un órgano o tejido para trasplante durante el año 2019. El constante aumento de la demanda sustenta el empleo de donantes con criterios extendidos; sin embargo, no todos los injertos estándar se procuran.

**Objetivo:** Identificar los factores asociados a la decisión de no procurar injertos provenientes de donantes con muerte encefálica en quienes se consintió la donación.

**Método:** Cohorte retrospectiva, análisis univariado y multivariado. Se incluyeron 35 expedientes de donación concretada con muerte encefálica de 2014 a 2019. Se compararon los grupos en los que no se procuró corazón, en los que sí, y para hígado, riñón, tejido óseo, piel y córneas.

**Resultados:** Se incluyeron 20 mujeres (57.1%) y 15 hombres (42.9%) con una edad media de  $43.8 \pm 16.4$  años. El uso de inotrópico a dosis altas o norepinefrina aumentó la probabilidad de procuración cardíaca (razón de momios [RM]: 0.57; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0.0-0.5). No se detectó ninguna variable sensible y específica para la toma de decisión en la procuración hepática. El empleo de dos o más métodos diagnósticos de muerte encefálica se asoció a pérdida del riñón (RM: 10; IC95%: 1.2-78.1). Cumplieron con criterios estándar 183 órganos y tejidos (74.6%); sin embargo, 76 (41.5%) no fueron procurados.

### Abstract

**Background:** In Mexico, there are 23 158 patients waiting for an organ or tissue transplant. The increasing demand of grafts justifies the use of expanded criteria donors; however, not even all standard grafts have been procured.

**Objective:** To identify the associated factors to the decision of not procuring grafts from brain death donors whose donation was consented.

**Method:** Retrospective cohort, univariate and multivariate analysis. 35 donation files with brain death were included from 2014 to 2019. Groups in which the heart wasn't procured versus those in which it was procured were compared; same comparisons were made for liver, kidney, skin, bone tissue and corneas.

**Results:** 20 women (57.1%), 15 men (42.9%) average age of  $43.8 \pm 16.4$  years. High-dose of inotropic or norepinephrine use increased the probability of cardiac procurement (odds ratio [OR] 0.57; 95% confidence interval [95%CI]: 0.0-0.5). It was not detected a sensitive and specific variable for decision making at liver procurement. Implementation of two or more diagnostic methods for BD were associated with kidney loss (OR: 10; 95%CI: 1.2-78.1). Organs and tissues met standard criteria; however, 76 (41.5%) were not procured.

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"; Coordinación de Donación de Órganos y Tejidos con Fines de Trasplante; <sup>2</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional La Raza, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"; División en Investigación en Salud; <sup>3</sup>Universidad La Salle, Facultad Mexicana de Medicina, Departamento de Investigación. Ciudad de México, México

### Correspondencia:

\*Olga Estefanía Facio-Olvera  
E-mail: olga.facio7@gmail.com

Fecha de recepción: 15/08/2019

Fecha de aceptación: 13/05/2020  
DOI: 10.24875/RMIMSS.M20000089

Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2020;58(5):593-602  
<http://revistamedica.imss.gob.mx/>

2448-5667 / © 2020 Instituto Mexicano del Seguro Social. Publicado por Permayer. Éste es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Conclusiones:** Los factores asociados a la decisión de no procuración fueron distintos a los criterios de donante estándar establecidos. Es necesario seguir criterios claros de procuración para disminuir la pérdida de injertos viables.

**Palabras clave:** Muerte Encefálica; Trasplante de Órganos; Obtención de Tejidos y Órganos; Donante Estándar; Donante con Criterios Extendidos

## Introducción

La donación multiorgánica es una intervención costo-efectiva. Un donante de seis órganos genera una media de 56 años de vida en los distintos receptores.<sup>1</sup> El trasplante de órganos es la única opción terapéutica en pacientes con falla orgánica terminal.<sup>1</sup>

En México se registraron durante el año 2019 a 23,158 personas en espera de un órgano o tejido para trasplante: 43 para corazón, 317 para hígado, 17,069 para riñón y 5713 para córnea; se trata de 1233 (5.6%) más que el año 2018.<sup>2</sup>

De los trasplantes renales realizados durante 2019 en México, 2016 (68.5%) fueron de donante vivo, 213 (95.5%) de injertos hepáticos y 33 (100%) de corazón de donante cadáver con muerte encefálica. La lista de espera total en México se cubrió únicamente en un 5.5% por donantes con muerte encefálica.<sup>2</sup> En contraste, España, país de referencia en materia de donación, durante 2013 procuró el 90% de los órganos de donantes con muerte encefálica, origen ideal y único de corazones.<sup>1</sup>

El constante aumento de la diferencia entre la oferta y la demanda sustenta el empleo de donantes con criterios extendidos;<sup>1</sup> sin embargo, no todos los injertos que cumplen con criterios estándar se procuran.<sup>3</sup> Se ha reportado que en donantes óptimos la probabilidad de concretar la donación aumenta cuatro veces si no existen errores durante el proceso.<sup>4</sup> Es importante detectar los factores asociados que tienen impacto en la no procuración de corazón, hígado, riñones, tejido óseo y piel para evitar la pérdida de injertos viables.

El objetivo fue identificar los factores asociados a la decisión de no procurar corazón, hígado, riñones, tejido óseo y piel provenientes de donantes con muerte encefálica en quienes se consintió la donación multiorgánica y multitejido, así como detectar el número de injertos estándar que no se procuraron.

La definición de *donador con criterios extendidos de corazón* es: edad > 55 años, ecocardiograma con alteraciones anatómicas y fracción de eyección < 50%,<sup>5</sup> dopamina > 10 µg/kg/min o uso de norepinefrina,<sup>6</sup>

**Conclusions:** Non-procurement associated factors were different from the standard donor established criteria. It is necessary to follow clear procurement criteria, in order to reduce viable grafts loss.

**Keywords:** Brain Death; Organ Transplantation; Tissue and Organ Procurement; Standard Donor; Expanded Criteria Donor

tiempo de isquemia fría > 4 horas, serología reactiva para virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y virus de las hepatitis B y C, electrocardiograma con anormalidades de conducción, evidencia de contusión traumática cardíaca o evidencia de tumor maligno extracerebral.<sup>5</sup> El *donante estándar de corazón* es aquel que no cumple con dichos criterios.

Para *hígado con criterios extendidos* la definición es: edad > 65 años, ventilación mecánica > 7 días, esteatosis hepática > 30%, sodio en suero > 165 mmol/l, alanina aminotransferasa > 105 UI/l o aspartato transaminasa > 90 UI/l, y bilirrubina total en suero > 3 mg/dl.<sup>7</sup>

La definición de *donador de riñón con criterios extendidos* es: edad > 60 años o > 50 años más dos de los siguientes: evento vascular cerebral como causa de defunción, historia de hipertensión arterial sistémica y creatinina sérica > 1.5 mg/dl.<sup>8</sup>

Se definen *tejido óseo y piel estándar* como aquellos tejidos sin contraindicaciones absolutas para la procuración. Para piel: ausencia de pioderma o micoinfección, neoplasia, traumatismo directo, enfermedad de tejido conectivo o autoinmunitaria, quemaduras e intoxicación.<sup>9</sup> Para tejido óseo estándar: ausencia de infección, sarcoma, osteoporosis, enfermedad de Paget, enfermedad de tejido conectivo o autoinmunitaria, sarcoidosis y traumatismo local.<sup>9</sup>

Se define *córnea estándar* como aquella sin contraindicación absoluta para la procuración: ausencia de queratocono, úlcera corneal, infección ocular activa, queratitis herpética, enfermedades del tejido conectivo, pterigión, neoplasia maligna, antecedente de cirugía oftálmica corneal, septicemia, infección por VIH y por virus de las hepatitis B o C.<sup>10</sup>

Se define *injerto viable* como aquel originado de un donante estándar y sin alteración macroscópica.

## Método

Estudio de cohorte retrospectivo y unicéntrico. Se realizó un análisis univariado y multivariado de regresión logística binaria con el paquete estadístico SPSS,

**Cuadro I.** Análisis comparativo de las características clínicas y demográficas de base

Características demográficas y clínicas de base para procuración (n = 35)		Corazón			Hígado			Riñón		
		No (n = 31)	Sí (n = 4)	p	No (n = 25)	Sí (n = 10)	p	No (n = 2)	Sí (n = 33)	p
Edad	43.8 ± 16.35	45.23 ± 16.80	32.75 ± 3.68	0.09 <sup>†</sup>	46.64 ± 16.64	36.7 ± 13.89	0.06 <sup>†</sup>		43.36 ± 16.48	0.43 <sup>†</sup>
Sexo				0.44 <sup>‡</sup>			0.33 <sup>‡</sup>			0.83 <sup>‡</sup>
Femenino/ masculino	20 (57.1%) / 15 (42.9%)	17 (85%) / 3 (15%)	14 (93.35%) / 1 (6.7%)		13 (65%) / 12 (80%)	7 (35%) / 3 (20%)		1 (5%) / 1 (6.7%)	19 (95%) / 15 (93.3%)	
Grupo sanguíneo										
A	13 (37.1%)	13 (100%)	0	0.18 <sup>‡</sup>	11 (84.6%)	2 (15.4%)	0.2 <sup>‡</sup>	1 (7.7%)	12 (92.3%)	0.88 <sup>‡</sup>
B	2 (5.7%)	2 (100%)	0		2 (100%)	0		0	2 (100%)	
O	20 (57.1%)	16 (80%)	4 (20%)		12 (60%)	8 (40%)		1 (5%)	19 (95%)	
Comorbilidad										
Ninguna	14 (40%)	11 (78.6%)	3 (21.4%)	0.12 <sup>‡</sup>	9 (64.3%)	5 (35.7%)	0.62 <sup>‡</sup>	1 (7.1%)	13 (92.9%)	0.766 <sup>‡</sup>
Hipertensión	9 (25.9%)	9 (100%)	0	0.21 <sup>‡</sup>	7 (77.7%)	2 (22.2%)	0.54 <sup>‡</sup>	0	9 (100%)	0.392 <sup>‡</sup>
Diabetes tipo 2	5 (14.3%)	5 (100%)	0	0.38 <sup>‡</sup>	3 (60%)	2 (40%)	0.84 <sup>‡</sup>	0	5 (100%)	0.552 <sup>‡</sup>
HELLP	3 (8.6%)	2 (66.7%)	1 (33.3%)	0.21 <sup>‡</sup>	2(66.6%)	1 (33.3%)	0.25 <sup>‡</sup>	0	3 (100%)	0.656 <sup>‡</sup>
Etilismo crónico	3 (8.6%)	3 (100%)	0	0.51 <sup>‡</sup>	3 (100%)	0	0.84 <sup>‡</sup>	0	3 (100%)	0.656 <sup>‡</sup>
Hipotiroidismo	3 (8.6%)	3 (100%)	0	0.51 <sup>‡</sup>	2 (66.6%)	1 (33.3%)	0.49 <sup>‡</sup>	0	3 (100%)	0.656 <sup>‡</sup>
Dislipidemia	2 (5.7%)	2 (100%)	0	0.60 <sup>‡</sup>	1 (50%)	1 (50%)	0.52 <sup>‡</sup>	0	2 (100%)	0.720 <sup>‡</sup>
Insuficiencia mitral	1 (2.9%)	1 (100%)	0	0.71 <sup>‡</sup>	1 (100%)	0		1 (100%)	0	0.000 <sup>‡</sup>
Tiempo (horas) entre detección y desarrollo de muerte encefálica	9.87 ± 68.53	13.27 [1.13-36]	18.28 [-30.8-24.03]	0.75 <sup>*</sup>	14.1 [1.13-44.2]	8.67 [1.01-24.03]	0.44 <sup>*</sup>	-3.87 [-21-13.27]	14.26 [1.57-28.3]	0.32 <sup>*</sup>
Tiempo (horas) entre entrevista y consentimiento para donar	8.44 ± 12.79	1.13 [0-10.38]	0.02 [0-24]	0.84 <sup>*</sup>	1.13 [0-10.38]	0.2 [0-23.25]	0.96 <sup>*</sup>	3.2 [0-6.4]	0.03 [0-10.38]	0.70 <sup>*</sup>
Tiempo (horas) entre entrega y resultado de serología	12.99 ± 7.45	12.01 [10.45-14.31]	12.61[7.3-2.36]	0.75 <sup>*</sup>	12.17 [11.04-14.45]	11.62 [7.3-14.14]	0.47 <sup>*</sup>	15.3 [14.49-16.1]	12.01 [10.45-14]	0.11 <sup>*</sup>
Tiempo (horas) entre consentimiento y procuración	8.64 ± 8.70	8.58 ± 8.58	9.09 ± 10.95	0.83 <sup>†</sup>	7.40 ± 8.20	11.74 ± 9.57	0.20 <sup>†</sup>	20.69 ± 7.92	7.91 ± 8.29	0.08 <sup>†</sup>
Tipo de estudio diagnóstico	23 (65.7%) /	20 (87%)	3 (13%)		14 (60.86%)	9 (39.1%)	0.14 <sup>‡</sup>	0	23 (100%)	0.02 <sup>‡</sup>
Flujo/ electrofisiológico	4 (11.4%)	4 (100%)	0		4 (100%)	0		0	4 (100%)	
Ambos	8 (22.9%)	7 (87%)	1 (12.5%)	0.74 <sup>‡</sup>	7 (87.5%)	1 (12.5%)		2 (25%)	6 (75%)	
Número de métodos diagnósticos de muerte encefálica	1.46 ± 0.81	1.41 ± 0.80	1.75 ± 0.95	0.36 <sup>†</sup>	1	1	0.34 <sup>†</sup>	3.5 ± 2.12	1.3 ± .54	0.01 <sup>†</sup>
Características demográficas y clínicas de base Procuración (n = 35)			Córnea			Tejido óseo y piel				
			No (n = 11)	Sí (n = 24)	p	No (n = 33)	Sí (n = 2)	p		
Edad			39.73 ± 14.8	45.6 ± 16.98	0.39 <sup>†</sup>	43.61 ± 16.35	4 7 ± 22.62	0.91 <sup>†</sup>		
Sexo										
Femenino			6 (30%) /	14 (70%) /	0.20 <sup>‡</sup>	18 (90%) /	2 (10%)/0	0.20 <sup>‡</sup>		
Masculino			5 (33.3%)	10 (66.7%)		15 (100%)				

(Continúa)

**Cuadro I.** Análisis comparativo de las características clínicas y demográficas de base (*Continuación*)

Características demográficas y clínicas de base Procuración (n = 35)	Córnea			Tejido óseo y piel		
	No (n = 11)	Sí (n = 24)	p	No (n = 33)	Sí (n = 2)	p
Grupo sanguíneo						
A	6 (46.2%)	7 (53.8%)	0.45 <sup>‡</sup>	13 (100%)	0	0.60 <sup>‡</sup>
B	0	2 (100%)		2 (100%)	0	
O	5 (25%)	15 (75%)		18 (90%)	2 (10%)	
Comorbilidad						
Ninguna	6 (42.85%)	8 (57.14)	0.76 <sup>‡</sup>	13 (92.85%)	1 (7.15%)	0.76 <sup>‡</sup>
Hipertensión	1 (11.11%)	8 (88.8%)	0.39 <sup>‡</sup>	9 (100%)	0	0.39 <sup>‡</sup>
Diabetes tipo 2	0	5 (100%)	0.13 <sup>‡</sup>	4 (80%)	1 (20%)	0.13 <sup>‡</sup>
HELLP	2 (66.66%)	1 (33.33%)	0.65 <sup>‡</sup>	3 (100%)	0	0.65 <sup>‡</sup>
Etilismo crónico	1 (33.33%)	2 (66.66%)	0.65 <sup>‡</sup>	3 (100%)	0	0.65 <sup>‡</sup>
Hipotiroidismo	1 (33.33%)	2 (66.66%)	0.65 <sup>‡</sup>	3 (100%)	0	0.65 <sup>‡</sup>
Dislipidemia	0	2 (100%)	0.00 <sup>‡</sup>	1 (50%)	1 (50%)	0.00 <sup>‡</sup>
Insuficiencia mitral	0	1 (100%)	0.80 <sup>‡</sup>	1 (100%)	0	0.80 <sup>‡</sup>
Tiempo (horas) entre detección y desarrollo de muerte encefálica	19.29 [0.15-24.1]	10.06 [1.01-36]	0.68 <sup>*</sup>	14.1 [1.57-24.1]	-46.53 [-139.36-46.3]	0.75 <sup>*</sup>
Tiempo (horas) entre entrevista y consentimiento para donar	6.4 [0-19.01]	0	0.22 <sup>*</sup>	0.03 [0-10.38]	3.06 [0-7.2]	0.80 <sup>*</sup>
Tiempo (horas) entre entrega y resultado de serología	10.34 [6.5-14.49]	12.31 [11.18-14.14]	0.21 <sup>*</sup>	12.01 [10.45-14.31]	13.54 [13.08-14]	0.61 <sup>*</sup>
Tiempo (horas) entre consentimiento y procuración	8.05 ± 8.5	8.91 ± 8.95	0.51 <sup>†</sup>	8.94 ± 8.86	3.65 ± 2.33	0.70 <sup>†</sup>
Tipo de estudio diagnóstico						
Flujo/electrofisiológico	8 (34.8%)	5 (65.2%)	0.60 <sup>‡</sup>	22 (95.7%)	1 (4.3%)	0.60 <sup>‡</sup>
	0	4 (100%)		4 (100%)	0	
Ambos	3 (37.5%)	5 (62.5%)		7 (87.5%)	1 (12.5%)	
Número de métodos diagnósticos de muerte encefálica	1	1	0.82 <sup>*</sup>	1	1.5 [1-2]	0.75 <sup>*</sup>

Datos de variables continuas presentados como media ± desviación estándar.

Variables categóricas presentadas en frecuencias.

\*U de Mann-Whitney.

†t de Student.

‡Ji al cuadrado.

versión 25, y por medio de curvas COR (característica operativa del receptor) para elegir el punto de corte al dicotomizar las variables numéricas. Se revisaron 35 expedientes de donación multiorgánica y multitejido concretada con muerte encefálica que entraron a procuración en el Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret del Centro Médico Nacional La Raza de febrero de 2014 a febrero de 2019. Se compararon los grupos en los que no se procuró corazón con los que sí, y también para hígado, riñón, tejido óseo, piel y córneas.

Se analizaron variables demográficas, criterios clínicos y de laboratorio para la selección del donante de acuerdo con el órgano o tejido, el tiempo transcurrido en horas entre la detección y el desarrollo de la muerte encefálica, toma de muestra y resultado de serología, tiempo entre la entrevista familiar y el consentimiento para la donación, así como el consentimiento al inicio de la procuración; también el número de estudios

utilizados como método diagnóstico de muerte encefálica, las alteraciones macroscópicas observadas en el periodo transquirúrgico y la biopsia del órgano. En el **cuadro I** se muestran las características clínicas y demográficas de base que se analizaron, y en el **cuadro II** se expone el análisis de las variables atribuibles a cada órgano sólido.

## Resultados

La muestra estuvo conformada por 20 mujeres (57.1%) y 15 hombres (42.9%), con una edad media de 43.8 ± 16.4 años. Las causas de defunción fueron etiología vascular en 23 (65.7%), neoplasia primaria de sistema nervioso central en 11 (31.6%), y anóxica 1 (2.9%). En cuanto a comorbilidad, 14 (40%) no presentaban ninguna, 9 (25.9%) tenían hipertensión arterial sistémica, 2 (5.7%) preeclampsia, 5 (14.3%) diabetes *mellitus*

**Cuadro II.** Análisis comparativo de variables atribuibles a cada órgano sólido

Corazón	Procuración cardíaca (n = 35)	No (n = 31)	Sí (n = 4)	p
	Vasopresor > 10 µg/min/kg o norepinefrina < 10 µg/min/kg Sin inotrópico	27 (96.4%) 3 (100%) 1 (25%)	1 (3.6%) 0 3 (75%)	0.000 <sup>‡</sup>
	Ecocardiograma FEVI Hipertrofia del tabique interventricular	69 [56-74] 10 ± 4.35	65 [55-82] 11 ± 2.54	0.88* 0.86 <sup>‡</sup>
	Días de intubación	3 [2-6]	4 [2-4]	0.77*
	IMC	27.77 ± 4.77	27.1 ± 1.7	0.78 <sup>‡</sup>
	Alteración cardíaca macroscópica Alteración anatómica Fibrilación ventricular Hipocinesia Ninguna	1 (100%) 1 (100%) 1 (100%) 28 (87.5%)	0 0 0 4 (12.5%)	0.93 <sup>‡</sup>
Hígado	Procuración hepática (n = 35)	No (n = 25)	Sí (n = 10)	p
	Días de intubación	4 [3-6]	2 [2-4]	0.60*
	Sodio sérico	159.64 ± 13.83	151.1 ± 14.51	0.11 <sup>†</sup>
	ALT	33 [23-118]	29 [25-83]	0.92*
	AST	36 [19-88]	29 [21-48]	0.67*
	Bilirrubina total	0.70 [0.60-1.10]	0.50 [0.40-0.80]	0.13*
	IMC	27.83 ± 4.62	25.50 ± 0.14	0.63 <sup>‡</sup>
	Biopsia hepática No se tomó Esteatosis < 30% Esteatosis > 30%	20 (76.9%) 3 (42.9%) 1 (100%)	6 (23.1%) 4 (57.1%) 0	0.26 <sup>‡</sup>
	Alteración macroscópica Aspecto isquémico Esteatosis Quistes	3 (75%) 4 (100%) 1 (100%)	1 (25%) 0 0	0.47 <sup>‡</sup>
Riñón	Procuración renal (n = 35)	No (n = 2)	Sí (n = 33)	p
	Biopsia renal No se tomó < 8 puntos Poliquístico	1 (3.6%) 0 1 (100%)	27 (96.4%) 6 (100%) 0	0.00 <sup>‡</sup>
	Creatinina sérica	1.27 [1-1.54]	0.86 [0.73-1.14]	0.30*
	Tasa de filtrado glomerular	47	91 [84-102]	0.24*
	Alteración renal macroscópica Variantes anatómicas Aspecto isquémico Hipotrofia renal Quistes Sin alteraciones	0 1 (100%) 0 1 (16.7%) 0	1 (100%) 0 1 (100%) 5 (83.3%) 26 (100%)	0.001 <sup>‡</sup>
	IMC	25.4 ± 7.63	27.83 ± 4.41	0.46 <sup>‡</sup>

ALT: alanina aminotransferasa; AST: aspartato transaminasa; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IMC: índice de masa corporal.

\*U de MannWhitney.

<sup>†</sup>t de Student.

<sup>‡</sup>Ji al cuadrado.

Datos de variables continuas presentados como media ± desviación estándar.

Variables categóricas presentadas en frecuencias (%).

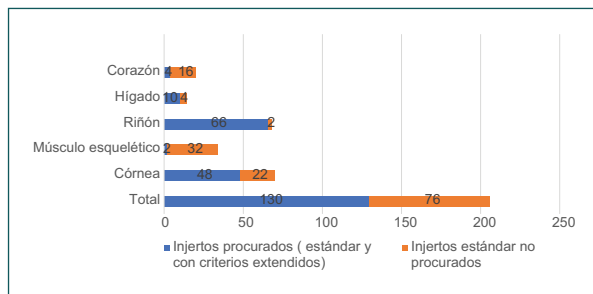
Tasa de filtrado glomerular calculada con CKD-EPI.



**Cuadro III.** Procuración de órganos y tejidos por unidad, originados de donante con muerte encefálica

Procuración	Frecuencia (n = 35)			
	No		Sí	
	n	%	n	%
Tejido óseo y piel	33	94.3	2	5.7
Corazón	31	88.6	4	11.4
Hígado	25	71.4	10	28.6
Córnea	22	31.4	48	68.6
Riñón	4	5.7	66	94.3

Variables categóricas presentadas en frecuencias y porcentajes.  
Tejidos y órganos no procurados, en orden descendente; sí procurados, en orden ascendente.

**Figura 1.** Órganos y tejidos procurados y no procurados.

tipo 2, 3 (8.6%) síndrome HELLP (*hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet count*), 3 (8.6%) etilismo crónico, 3 (8.6%) hipotiroidismo, 2 (5.7%) dislipidemia, 1 (2.9%) acretismo placentario y 1 (2.9%) insuficiencia mitral. En el [cuadro III](#) se detalla la cantidad total de órganos y tejidos que sí fueron procurados y los que no.

El uso de inotrópico a dosis > 10 µg/kg/min o de norepinefrina se comportó como factor protector independiente para la no procuración del corazón (razón de momios [RM]: 0.57; intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0.00-0.58); el resto de los criterios clínicos, por imagen y de laboratorio, no se asociaron con la decisión de procurar o no el corazón.

No se detectó ninguna variable con sensibilidad y especificidad aceptables que justificara la toma de decisión en la procuración hepática. No se procuraron 25 hígados, 4 (16%) originados de donante estándar y 21 (84%) de donador con criterios extendidos. La biopsia hepática, las pruebas de función hepática y los

valores de sodio no tuvieron significación estadística para la procuración.

La variable *caso médico-legal* parecía asociarse a la no procuración renal (RM: 34; IC95%: 4.93-234.46); sin embargo no fue significativo ( $p = 0.05$ ), así como la presencia de riñón poliquístico y el aspecto isquémico o purulento durante la evaluación macroscópica del equipo trasplantador durante el periodo transquirúrgico. En el [cuadro IV](#) se exponen los factores asociados a la decisión de no procurar los órganos y tejidos en nuestro medio.

El número de métodos diagnósticos de muerte encefálica usados se correlacionó con la procuración renal. A mayor número de estudios realizados, menor número de riñones procurados ( $\rho = -0.69$ ;  $p = 0.00$ ). Dos o más métodos diagnósticos generaron nueve veces más probabilidad de que no se procurara el injerto (RM: 10; IC95%: 1.28-78.11). La biopsia renal, la creatinina sérica y la tasa de filtrado glomerular no tuvieron impacto en la procuración. El 100% de los riñones estándar y provenientes de donador con criterios extendidos en los que no se documentó alteración macroscópica fueron procurados.

La dislipidemia se asoció a la no procuración de tejido óseo y piel (RM: 32; IC95%: 1.05-970.80); el resto de las variables no tuvieron impacto en la procuración. El desacuerdo de la familia con la atención del personal de salud se asoció a la pérdida de córneas (RM: 4; IC95%: 2.19-7.28). Se procuró un total de 130 órganos y tejidos. En el [cuadro V](#) se compara la cantidad de injertos estándar y con criterios extendidos que sí se procuraron con respecto a los que no. En la [figura 1](#) se contrasta la actividad en procuración total.

## Discusión

En este estudio se analizaron 35 casos de candidatos a procuración de órganos, de los cuales 18 cumplieron con los criterios internacionales de donante estándar y 17 con criterios extendidos para corazón, pero finalmente solo dos de cada grupo fueron procurados. Respecto a la donación de hígado, 10 se originaron de donante estándar y 25 de donante con criterios extendidos; solo 10 fueron procurados, en mayor proporción de donante estándar. De 35 donantes de riñón, 7 cumplieron con criterios extendidos y 28 estándar; solo no se procuraron aquellos con alteración anatómica macroscópica. De 35 córneas, 24 fueron procuradas, 22 de ellas de donante estándar. El tejido óseo y la piel fueron los menos procurados: de 35 candidatos, 33 (94.3%) no se tomaron a pesar de que dichos tejidos cumplían con los criterios.<sup>11</sup> La procuración de cada donación de tejido óseo y piel podría beneficiar

**Cuadro IV.** Factores asociados a la no procuración de órganos y tejidos

		Variable	Análisis univariado		p	Análisis multivariado	
			RM	IC95%		RM	IC95%
Injerto	Corazón	Edad > 35 años				0.53	0.003-1.11 *
		Negativa familiar				10.36	0.6-1 78.86 *
		Inotrópico > 10 µg/kg/min o norepinefrina				0.57	0.006-0.58 *
	Hígado	Edad > 37 años				1.41	0.86-2.33 *
		Tiempo de consentimientoprocuración > 6 horas				0.66	0.41-1.07 *
		Hipertensión				1.12	0.72-1.73 *
	Riñón	Caso médicolegal	34	4.9234.46	0.05 <sup>†</sup>		
		Número de métodos diagnósticos de muerte encefálica ≥ 2				10	1.28-78.11 *
		Tipo de estudio Flujo y electrofisiológico				0.75	0.50-1.11 *
		Alteración macroscópica Aspecto isquémico/purulento	34	4.9234.46	0.05 <sup>†</sup>		
		Creatinina				1.06	0.97-1.16 *
		Biopsia renal Poliquistico	34	4.9234	0.05 <sup>†</sup>		
Tejidos	Óseo y piel	Dislipidemia				32	1.05-970.80 *
	Córnea	Negativa familiar					0.089-13.592 *
		Desacuerdo con la institución	4	2.197.28	0.02 <sup>†</sup>		

IC95%: intervalo de confianza al 95%; RM: razón de momios.

\*Regresión múltiple.

<sup>†</sup>Prueba exacta de Fisher.

alrededor de 20 receptores;<sup>12</sup> sin embargo, nuestra experiencia continúa siendo baja.

Resulta de interés que en nuestro estudio encontramos que la dislipidemia parece influir en la decisión de no procuración, factor que impactó en la cantidad de injertos obtenidos y no debe ser motivo de rechazo.<sup>9</sup> Los equipos de procuración son escasos, lo cual dificulta la logística para llevar a cabo la procuración del tejido en todos los casos. La constante capacitación de los equipos de procuración es una herramienta para aumentar el número de injertos óseos y de piel procurados.

Respecto al corazón, los criterios de donante de corazón estándar o los criterios extendidos podrían hacer la diferencia en los resultados a largo plazo del trasplante cardíaco. Se espera que el 80% de los injertos originados de donador con criterios extendidos presenten disfunción primaria del injerto; sin embargo, no existe diferencia en

la sobrevida a 5 años.<sup>13</sup> La escasez de corazones para trasplante ha fundamentado el empleo de corazones con criterios extendidos en países como Japón.<sup>13</sup>

El uso de inotrópico a altas dosis o de norepinefrina fue un evento que aumentó la probabilidad de procuración del corazón en nuestro medio, en contraste con otros centros.<sup>14</sup> Los inotrópicos y los vasopresores contribuyen a recuperar el tono vascular que se pierde por el compromiso del tono simpático cardíaco, secundario a la herniación de la médula espinal. El objetivo es mantener la presión arterial media entre 65 y 90 mmHg, lo que mejora la perfusión cardíaca.<sup>15</sup>

Otros órganos, como los hígados procurados con criterios extendidos, suelen presentar macroesteatosis leve y diabetes *mellitus* tipo 2, la cual se ha asociado a una menor supervivencia;<sup>7</sup> a pesar de ello, la mortalidad es menor que en los receptores en lista de espera.<sup>16</sup> Por lo



**Cuadro V.** Procuración en donantes estándar y con criterios extendidos

Injerto		Donante	Procuración						p		
			No			Sí					
		n = 35	102	n	%	73	n	%			
Órganos	Corazón		31			4			0.95 *		
		Estándar		16	51.61		2	50			
		Criterios extendidos		15	48.38		2	50			
	Hígado		25			10			0.009 *		
		Estándar		4	16		6	60			
		Criterios extendidos		21	84		4	40			
	Riñón		2			33			0.27 *		
		Estándar		1	50		27	81.8			
		Criterios extendidos		1	50		6	18.2			
Tejidos	Óseo y piel		33			2			0.005 *		
		Estándar		32	96.96		1	50			
		Criterios extendidos		1	3.03		1	50			
	Córnea		11			24			0.32 *		
		Estándar		11	100		22	91.66			
		Criterios extendidos		0			2	8.33			
			n	%		n	%		n	%	
Total		Estándar	64	62.74		58	79.45		122	69.71	
				52.45			47.54				
Total		Criterios extendidos	38	37.25		15	20.54		53	30.28	
				71.69			28.30				

Variables categóricas presentadas en frecuencias y porcentajes.

\*Ji al cuadrado.

tanto, la procuración de hígados con criterios extendidos se mantiene en aumento en países como los Estados Unidos, Japón y España.<sup>17</sup> La experiencia en trasplante de hígado todavía es limitada en nuestro centro; aun así, cuatro de los hígados procurados se originaron de donador con criterios extendidos. De los hígados con criterios extendidos, 21 (84%) no fueron procurados. La guías europeas y americanas de trasplante hepático definen los criterios de donante estándar y con criterios extendidos, y sugieren procurar los hígados a consideración del equipo de trasplante.<sup>7</sup> En este centro no se demostró preferencia por alguna de ellas para la toma de decisión de procurar o no el hígado.

En relación con la procuración mundial de riñón, se ha observado que la función renal y la creatinina sérica a los 7 años del trasplante renal no difieren entre los

injertos de origen estándar y los de criterios extendidos.<sup>18,19</sup> En nuestro país se tiene mayor experiencia en la procuración de riñón que de otros órganos, y observamos que la tasa de filtrado glomerular no tuvo impacto para la procuración renal. La función renal a 5 años es similar en los receptores de injertos que sufrieron lesión renal aguda y en los que no.<sup>20</sup>

Por otro lado, la realización de dos o más métodos diagnósticos de muerte encefálica disminuyó la probabilidad de procuración renal. La mayoría de los países que forman el Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante certifican la muerte encefálica solo con la clínica; el resto exige un método diagnóstico de muerte encefálica.<sup>21</sup> En México es necesario al menos uno;<sup>22</sup> realizar más de un estudio retrasa el proceso. Dado que la preservación del cadáver se lleva a cabo fuera de la unidad de cuidados

intensivos, un aumento en el tiempo entre la aplicación del método diagnóstico de muerte encefálica y la procuración puede comprometer la viabilidad del injerto.

El factor en contra de la procuración de córnea fue el desacuerdo familiar con la institución. Se trata de un factor modificable que depende de las habilidades de comunicación del personal y una medida útil para aumentar el número de tejidos procurados.<sup>23</sup> El desarrollo de la entrevista familiar es fundamental para la obtención del consentimiento, pues analizar las necesidades de los familiares y establecer una estrategia clara aumentan la posibilidad de donación.<sup>24</sup>

La media de órganos procurados por donante con muerte encefálica en el Reino Unido durante 2014 fue de 3.9 órganos.<sup>1</sup> En contraste, en este hospital fue de 2.2 órganos. La pérdida de órganos es un indicador de eficiencia en el proceso de donación.<sup>25</sup> Es necesario implementar estrategias que disminuyan la pérdida de órganos y tejidos viables. En nuestro medio no se cuenta con un registro oficial de las causas de no procuración de injertos, si bien se ha propuesto en distintos países el uso de listas de comprobación que faciliten el proceso de donación y procuración.<sup>26</sup>

Países como Italia y Portugal han seguido el modelo español de donación y han aumentado un 37% su tasa de donación.<sup>27</sup> Su alta eficacia promueve la implementación del mismo modelo en los países de Latinoamérica, como el nuestro.<sup>28</sup>

De manera general, en España se ha implementado la donación en parada cardíaca como estrategia para aumentar el número de órganos disponibles para trasplante. En México no se lleva a cabo la donación multiorgánica en parada cardíaca, por lo que resulta relevante optimizar la cantidad de órganos procurados en donantes con muerte encefálica. De los hígados procurados en España, el 17.5% se obtienen en parada cardíaca,<sup>29,30</sup> por lo que es una propuesta posible en nuestro país, máxime si se considera que la supervivencia es del 80% en los receptores de dichos injertos.<sup>7</sup>

## Conclusiones

El avance de la donación de órganos en México es claro; sin embargo, algunos criterios difieren de los sugeridos en la literatura, lo cual limita la procuración en nuestra unidad. El uso de norepinefrina o inotrópico a dosis altas ha influido positivamente en mejorar la probabilidad de procuración del corazón. La procuración de hígado y de tejido óseo y piel es muy baja, y no se cuenta con criterios bien establecidos para la procuración de dichos injertos. La procuración renal y de córneas está

bien establecida si se toman en cuenta los criterios estándar y los criterios extendidos de donación.

Es necesario estandarizar los criterios institucionales y locales para la toma de decisiones en la procuración de órganos y tejidos, con el fin de disminuir la pérdida de injertos viables.

## Agradecimientos

A todas las familias que han ayudado a sus seres queridos a trascender más allá de la muerte. A Manuel González Romero y Scarlet O'Hara López Esquivel por su colaboración en la recolección de datos.

## Conflicto de intereses

Los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado ninguno relacionado con este artículo.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Referencias

1. Escudero D, Otero J. Medicina intensiva y donación de órganos. ¿Explorando las últimas fronteras? *Med Intensiva*. 2015;39(6):366-74.
2. Centro Nacional de Trasplantes. Reporte anual 2019 de Donación y Trasplantes en México; 2019. (Consultado 23 de febrero de 2020). Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/528301/Presentacion\\_anual\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/528301/Presentacion_anual_2019.pdf)
3. Miranda B, Cuende N, Cañon J, Fernández Zincke E, Naya MT, Garrido G. Características de los donantes renales en España: factores de riesgo y órganos desechados para trasplante. *Nefrología*. 2001;21(4):111-8.
4. Razdan M, Degenholtz H, Kahn J, Driessen J. Breakdown in the organ donation process and its effect on organ availability. *J Transplant*. 2015;2015:831501.

5. Llancaqueo M. Protocolos de selección y estudio del donante y receptor aplicables a la práctica chilena, en trasplante cardíaco. *Rev Med Clin Las Condes*. 2010;21(2):199-207.
6. Marasco S, Kras A, Schulberg E, Vale M, Chan P, Lee GA, et al. Donor brain death time and impact on outcomes in heart transplantation. *Transplant Proc*. 2013;45(1):33-7.
7. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines: Liver Transplantation. *J Hepatol*. 2016;64:433-85.
8. Martínez-Vaquera S, Navarro-Cabello MD, López-Andreu M, Dueñas-Jurado JM, Rodelo-Haad C, Ortega-Salas R, et al. Outcomes in renal transplantation with expanded-criteria donors. *Transplant Proc*. 2013;45(10):3595-8.
9. Aristizabal A, Castrillon Y, Gil T, Restrepo D, Solano K, Guevara M, et al. Manejo actual del donante potencial de órganos y tejidos en muerte cerebral: guía de manejo y revisión de la literatura. *Rev Colomb Cir*. 2017;32:128-45.
10. Organización Nacional de Trasplantes. Plan Nacional de Córneas. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2016. (Consultado el 23 de febrero de 2020.) Disponible en: <http://www.ont.es/infesp/Documents/PLAN%20NACIONAL%20DE%20CORNEAS%202016.pdf>
11. Martínez-Flores F, Sandoval-Zamora H, Machuca-Rodríguez C, Barrera-López A, García-Cavazos R, Madinaveitia-Villanueva JA. Banco de piel y tejidos: un modelo operativo para la recuperación y preservación de aloinjertos de piel y tejidos. *Cir Cir*. 2015;84(1):85-92.
12. El Hage S, Dos Santos MJ, de Moraes EL, de Barros E Silva LB. Bone tissue donation: tendency and hurdles. *Transp Proc*. 2018;50(2):394-96.
13. Seguchi O, Fujita T, Murata Y, Sunami H, Sato T, Wantabe T, et al. Incidence, etiology, and outcome of primary graft dysfunction in adult heart transplant recipients: a single-center experience in Japan. *Heart Vessels*. 2016;31(4):555-62.
14. Smits JM, De Pauw M, de Vries E, Rahmel A, Meiser B, Laufer G, et al. Donor scoring system for heart transplantation and the impact on patient survival. *J Heart Lung Transplant*. 2012;31(4):387-97.
15. Chamorro-Jambrina C, Muñoz-Ramírez MR, Martínez-Melgar JL, Pérez-Cornejo MS. Organ donor management: eight common recommendations and actions that deserve reflection. *Med Intensiva*. 2018;41(9):559-68.
16. Singal A, Fang X, Kaif M, Hasanin M, McGuire BM, Kuo YF, et al. Primary biliary cirrhosis has high wait-list mortality among patients listed for liver transplantation. *Transpl Int*. 2017;30(5):454-62.
17. Vodkin I, Kuo A. Extended criteria donors in liver transplantation. *Clin Liver Dis*. 2017;21(2):289-301.
18. Ko KJ, Kim YH, Kwon KH, Kim MH, Jun KW, Hwang JK, et al. Kidney transplantation using expanded criteria deceased donors and non-expanded-criteria deceased donors. *Transplant Proc*. 2018;50(10):3222-27.
19. Melilli E, Bestard O, Cruzado JM, Navarro Zorrilla I, Grinyó MF, Martínez Castela A. Trasplante de riñones con criterios expandidos: manejo y resultados a largo plazo. *Nefrología Sup Ext*. 2011;2(5):98-104.
20. Domagala P, Gorski L, Wszola M, Kieszek R, Diuwe P, Drozdowski A, et al. Successful transplantation of kidneys from deceased donors with terminal acute kidney injury. *Ren Fail*. 2019;41(1):167-74.
21. Escudero D, Matesanz R, Soratti CA, Flores J. Muerte encefálica en Iberoamérica. *Med Intensiva*. 2009;33(9):415-23.
22. Ley General de Salud. Título Decimocuarto: Donación, Trasplantes y Pérdida de la Vida. México: Secretaría de Salud; 1984. (Actualizado el 18 diciembre de 2007; consultado el 23 de febrero de 2020.) Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/index-t14.htm>
23. Rivera-Durón E, Portillo-García F, Tenango-Soriano V, González-Moreno F, Vázquez-Salinas C. Negativa familiar en un proceso de donación. *Arch Neurociencia*. 2014;19(2):83-7.
24. Miller C, Breakwell R. What factors influence a family's decisions to agree to organ donation? A critical literature review. *London J Prim Care*. 2018;10(4):103-07.
25. Siqueira M, Affonso C, de Aguiar B, Schirmer J. Indicadores de eficiencia no processo de doacao e trasplante de orgaos: revisao sistemática de la literatura. *Rev Panam Salud Pública*. 2016;40(2):90-7.
26. Squires J, Graham N, Coughlin M, Chassé M, Linklater S, Greenough M, et al. Barriers and enablers to organ donation after circulatory determination of death: a qualitative study exploring the beliefs of frontline intensive care unit professionals and organ donor coordinators. *Transplant Direct*. 2018;4(7):1-11.
27. Matesanz R, Domínguez-Gil B. Strategies to optimize deceased organ donation. *Transp Rev*. 2007;21(4):177-88.
28. Matesanz R, Domínguez-Gil B, Coll E, De la Rosa G, Marazuela R. Spanish experience as a leading country: what kind of measures were taken? *Transpl Int*. 2011;24(4):333-43.
29. Organización Nacional de Trasplantes. Actividad de Donación y Trasplante Hepático España 2018. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2018. (Consultado el 23 de febrero de 2020.) Disponible en: <http://www.ont.es/infesp/Memorias/Actividad%20de%20Donaci%C3%B3n%20y%20Trasplante%20Hep%C3%A1tico.pdf>
30. Caballero F, Matesanz R. Manual de donación y trasplantes de órganos humanos. España: Organización Nacional de Trasplantes; 31 de diciembre de 2015. (Consultado el 23 de febrero de 2020.) Disponible en: <http://www.ont.es/publicaciones/Documents/Manual%20Donaci%C3%B3n%20y%20Trasplante%20C3%93rganos%20Humanos-Dr%20%20F%20Caballero%20y%20Dr%20%20R%20Matesanz-2015.pdf>

#### Cómo citar este artículo:

Facio-Olvera OE, Cruz-Domínguez MP, García-García BA, Ocampo-Ramírez C. Procuración de injertos estándar frente a extendidos. Experiencia en el Hospital de Especialidades La Raza. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2020;58(5):593-602.