



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"

"DINAMOMETRÍA COMO PREDICTOR DE
RETRASO EN LA FUNCIÓN DEL INJERTO
EN PACIENTES SOMETIDOS A
TRASPLANTE RENAL."

TÉSIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA
ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
DR. CHRISTIAN MONDRAGÓN REYES.

TUTOR PRINCIPAL:
DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ

CO-TUTOR:
DRA. JANAÍ SANTIAGO LÓPEZ



Ciudad de México

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL S. XXI
"DR. BERNARDO SEPULVEDA"

Febrero 2023



27 ENE 2023



DIRECCION DE EDUCACION
E INVESTIGACION EN SALUD



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“DINAMOMETRÍA COMO PREDICTOR DE RETRASO EN LA
FUNCIÓN DEL INJERTO EN PACIENTES SOMETIDOS A
TRASPLANTE RENAL.”**

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL S. XXI
“DR. BERNARDO SEPULVEDA”



27 ENE 2023



DIRECCION DE EDUCACION
E INVESTIGACION EN SALUD


DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA

Jefe de División de Educación en Salud
Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”
Del Instituto Mexicano del Seguro Social


DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesia (UNAM)
Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

Hosp. Especialidades CMN XXI
Jefatura de Quirofano
Dr. León Ramírez Víctor
Anestesiólogo Cardiovascular Pediatra
Mat. 10792988


DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ

Médico Jefe de Quirófanos
Del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”
Del Instituto Mexicano del Seguro Social


DRA. JANÁÍ SANTIAGO LÓPEZ

Médico de base adscrito al Departamento de Anestesiología
Del Hospital de Cardiología
Del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de Folio: F-2022-3601-067.
Número de Registro: R-2022-3601-177.

1/8/22, 12:08

SIRELGIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO REPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 00 015 034

Registro COFEPRIS CONBIOÉTICA 09 CEI 025 2017082

FECHA Lunes, 01 de agosto de 2022

Dr. Víctor Leon Ramírez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de Investigación con título **Dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal**, que sometió a consideración para evaluación de esta Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2022-3601-177

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requeriré solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Frayre Cárdenas García
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Director

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

ÍNDICE

	Contenido	Página
1.	Índice	4
2.	Resumen	5
3.	Ficha de identificación	9
4.	Introducción	10
5.	Material y Métodos	14
6.	Resultados	17
7.	Discusión	20
8.	Conclusión	22
9.	Conflicto de intereses	23
10.	Referencias bibliográficas	24
11.	Anexos	30

RESÚMEN

Título: Dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal.

Antecedentes: El retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal es una complicación que desempeña un papel importante en el pronóstico a largo plazo, por lo que la evolución del injerto dependerá de la identificación precoz y tratamiento de los factores de riesgo. En este sentido hemos considerado que la merma en la fuerza muscular preoperatoria medida por dinamometría, pudiera impactar de forma negativa al injerto. **Objetivo:** Establecer la utilidad de la dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal. **Material y métodos:** Se realizará un estudio de cohortes prospectivo en el que se incluirán pacientes sometidos a trasplante renal. A todos ellos se les realizará la dinamometría de ambos brazos y se les estimara su relación con el retraso en la función del injerto. Para el análisis de variables se utilizará estadística descriptiva utilizando medidas de tendencia central y dispersión, para la estadística inferencial las pruebas estadísticas empleadas serán U de Mann-Whitney, t de Student, Chi cuadrado, prueba de Pearson o Spearman y curvas ROC. Una $p < 0.05$ será considerada significativa. Los datos serán procesados mediante el programa estadístico SPSS para Windows versión 26.0. **Resultados:** 40% de los pacientes estudiados presentaban merma en la fuerza muscular preoperatoria medida por dinamometría el día previo al trasplante. 30% de los pacientes estudiados desarrollaron retraso en la función del injerto en el posoperatorio. La dinamometría mostró una sensibilidad 53% y especificidad 46%, área bajo la curva ROC 0.570. En el análisis del retraso de la función del injerto muestra que al mes del trasplante, mostró que la merma en la fuerza muscular preoperatoria medida por dinamometría no tiene un efecto

significativo sobre el retraso en la función del injerto ($\rho=0.297$; $p=0.111$).

Conclusión: La merma en la fuerza muscular preoperatoria medida por dinamometría no predice el retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal.

Palabras clave: Dinamometría; Trasplante renal; Retraso en la función del injerto; Factor de riesgo.

ABSTRACT

Title: Dynamometry as a predictor of graft function delay in patients undergoing kidney transplantation.

Background: Delayed graft function in patients undergoing kidney transplantation is a complication that plays an important role in the long-term prognosis, so graft evolution will depend on early identification and treatment of risk factors. In this sense, we have considered that the decrease in preoperative muscle strength measured by dynamometry could have a negative impact on the graft. **Objective:** To establish the usefulness of dynamometry as a predictor of graft function delay in patients undergoing kidney transplantation. **Material and methods:** A prospective cohort study will be carried out, which will include patients undergoing kidney transplantation. Dynamometry of both arms will be performed on all of them and their relationship with delayed graft function will be estimated. For the analysis of variables, descriptive statistics using measures of central tendency and dispersion will be used. For inferential statistics, the statistical tests used will be Mann-Whitney U, Student's t, Chi square, Pearson or Spearman test and ROC curves. A $p < 0.05$ will be considered significant. The data will be processed using the statistical program SPSS for Windows version 26.0. **Results:** 40% of the patients studied presented a decrease in preoperative muscle strength measured by dynamometry the day before the transplant. 30% of the patients studied developed delayed graft function in the postoperative period. Dynamometry showed 53% sensitivity and 46% specificity, area under the ROC curve 0.570. In the analysis of the delay in graft function, it shows that one month after the transplant, it showed that the decrease in preoperative muscle strength measured by dynamometry does not have a significant effect on

the delay in graft function ($\rho=0.297$; $p=0.111$). **Conclusion:** The decrease in preoperative muscle strength measured by dynamometry not predicts delayed graft function in patients undergoing kidney transplantation.

Keywords: Dynamometry; Kidney transplant; Delayed graft function; Risk factor.

1. Datos del alumno (Autor)	
Apellido paterno:	Mondragón
Apellido materno	Reyes
Nombre (s)	Christian
Teléfono:	74.44.39.34.35
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela:	Facultad de Medicina
Carrera:	Anestesiología
No de Cuenta:	311251809
Correo electrónico:	chris_ene@live.com
2. Datos del tutor (es)	
Tutor principal	León Ramírez Víctor Anestesiólogo Cardiovascular Pediátrico Maestría en Alta Dirección de Hospitales Jefatura de quirófanos del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" Tel. 55-56-27-69-00 Ext. 21436 Correo electrónico: viler15@hotmail.com OCRID: https://ocrid.org/0000-0002-3213-5650
Co-Tutor	Santiago López Janaí Neurocardioanestesiólogo Doctorado en Educación Médico de base adscrito al Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Tel. 55-56-27-69- 00 Ext. 22181 Correo electrónico: janai_santiago@yahoo.com.mx OCRID: https://ocrid.org/0000-0002-9278-1590
3. Datos de la tesis	
Título	Dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal.
No. de páginas	35
Año:	2023
No. de registro:	R-2022-3601-177

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC), constituye un grave problema de salud pública en México y en todo el mundo. Al ser una patología de origen multifactorial y correlacionarse con las enfermedades crónicas de mayor prevalencia en nuestro país como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, su impacto en la salud pública se refleja en la alta demanda de recursos humanos, económicos y de infraestructura que su tratamiento requiere. **[1-3]**

Y aunque el tratamiento para esta enfermedad lo constituyen las terapias sustitutivas de la función renal entre las que podemos mencionar: la diálisis peritoneal, la hemodiálisis y el trasplante renal, es este último, el considerado como la mejor opción de tratamiento, debido a la clara ventaja que tiene sobre las otras formas de terapia sustitutiva, en este sentido, el trasplante mejora la calidad de vida del paciente al prescindir de la diálisis y favorecer su reinserción a su vida productiva, además de que aumenta la supervivencia de los pacientes y es mucho más económico a largo plazo cuando se compara con el tratamiento dialítico. **[4, 5]** No obstante, en algunas circunstancias puede ser una solución poco viable debido a la falta de donadores, los costos iniciales y sobre todo el nivel de deterioro orgánico que presentan estos pacientes por sus comorbilidades, lo que puede impactar de forma negativa en la supervivencia, después de recibir el injerto.

La supervivencia del injerto del trasplante renal ha mejorado notablemente a lo largo del tiempo a pesar del aumento en el porcentaje de donantes con criterios expandidos y receptores de mayor edad y comorbilidad. **[6, 7]** Las nuevas técnicas quirúrgicas y agentes farmacológicos han disminuido la incidencia de complicaciones mejorando la función del injerto a corto y mediano plazo. **[8]** Sin

embargo, la función y el pronóstico del injerto a largo plazo seguirán un patrón evolutivo que tendrá lugar incluso antes del trasplante, por lo que se verá afectado por las características del donante, del receptor y de otros factores, por lo que dependerá de un diagnóstico y tratamiento precoz de los factores de riesgo y de las complicaciones. **[6-12]**

Dentro de las características del receptor, el nivel de deterioro orgánico que presentan estos pacientes por sus comorbilidades, juega un papel importante en la función, después de recibir el injerto. **[13-19]**

El retraso en la función del injerto es una complicación frecuente en trasplante renal, presentando un amplio rango dependiendo de si se trata de donante vivo o cadavérico, que va de 2-75%, con importantes repercusiones posoperatorias que agrega la necesidad del tratamiento dialítico, incrementa la tasa de complicaciones infecciosas, y la incidencia de rechazo agudo del injerto; lo cual está relacionado con mayores ingresos y reingresos hospitalarios, estancias hospitalarias más prolongadas y sobrevida más corta del injerto, y que se traduce en mayores costos directos e indirectos. **[6, 20]**

En este sentido, para disminuir la carga global de la enfermedad renal crónica, es necesario implementar estrategias que nos permitan una mejor comprensión de la evolución posoperatoria del injerto e identificar aquellos factores de riesgo para disfunción del mismo. Así hemos considerado la disminución de la fuerza muscular medida por dinamometría, podría ser un reflejo objetivo indirecto del nivel de deterioro orgánico que presentan estos pacientes.

La dinamometría es un método de evaluación de la fuerza muscular reproducible, barato y sencillo, que en conjunto con otras determinaciones presenta alta sensibilidad y especificidad en la detección de variaciones en el estado

nutricional y sarcopenia, factores determinantes en la morbilidad posoperatoria a mediano plazo en este tipo de pacientes. **[21-24]**

Debido a que esta prueba se puede aplicar fácilmente en la cabecera del paciente durante la valoración preanestésica y los resultados obtenidos no complican su interpretación, consideramos que esta prueba puede aportar información valiosa para la toma de decisiones clínicas o quirúrgicas en el paciente sometido a trasplante renal.

Se estima que uno de cada diez mexicanos tiene algún grado de enfermedad renal crónica, y esta cifra se eleva a casi tres por cada diez en personas con diabetes e hipertensión, representando así el 10% de las causas de muerte en nuestro país, con 12000 decesos anuales como causa directa, alcanzando cifras de hasta 80000, si se le asocia a comorbilidades de alta prevalencia. **[2]**

Sin embargo, el acceso a las terapias sustitutivas renales es limitado si consideramos que menos de la mitad de la población renal en México tiene acceso a ellas. Según reportes del CENATRA del 2do semestre de 2020, existen 17042 receptores en lista de espera para trasplante renal, y de estos es el IMSS la dependencia con mayor número de ellos, atendiendo al 70% de la población mexicana que las requiere. Tan solo en el año 2014, el tratamiento de esta enfermedad representó al Instituto el 15% del gasto total anual. **[3-5]**

Si consideramos los costos elevados iniciales del trasplante renal, y debido a las elevadas tasas de morbilidad de las terapias sustitutivas, la mejora de la supervivencia, después de recibir el injerto, impactará de manera positiva en los gastos generados a largo plazo. En este sentido, para disminuir la carga global de la enfermedad renal crónica, es necesario implementar estrategias que nos permitan una mejor comprensión de la evolución posoperatoria del injerto e

identificar nuevos factores de riesgo para disfunción de este, que nos permitan mejorar el pronóstico de la enfermedad.

Con estas premisas establecimos la utilidad de la dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con el objeto de establecer la utilidad de la dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal, en nuestra unidad hospitalaria, se realizó un estudio de cohortes prospectivo que incluyó todos aquellos pacientes con insuficiencia renal crónica terminal sometidos a trasplante renal, mayores de 18 años, de cualquier género, con un índice de supervivencia del injerto renal (KDPI) <5. Se excluyeron a los pacientes que presentaron alguna discapacidad neurológica y/o músculo esquelética en miembros torácicos que les impidió la aprehensión, o bien, aquellos que presentaron alguna complicación en la técnica quirúrgica. Se eliminó a aquellos pacientes que presentaron una falla en el registro de las variables; o bien, aquellos que durante la trayectoria del estudio decidieron retirarse del mismo.

De acuerdo a la programación quirúrgica, el día previo a la cirugía el residente de anestesiología encargado del caso, identificó aquellos pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y les hizo extensiva la invitación a participar en el estudio. Una vez aceptada, recabó el consentimiento informado y procedió a medir la dinamometría, para lo cual utilizó un dinamómetro digital (Takei Ltd.) con precisión de 100g y ajustable al tamaño de la mano. El sujeto con el brazo extendido y paralelo al tronco, sujetó el aparato y ejerció la fuerza máxima. Tras un intento de prueba y un tiempo de recuperación de un minuto, la maniobra se repitió 3 veces alternando la mano derecha y la mano izquierda. Como medida válida se anotó la más alta de los 3 intentos efectuados con cada extremidad. Asimismo, se apuntó si el sujeto es diestro o zurdo a fin de conocer cuál es su lateralidad manual. Posteriormente a los 7 días del postoperatorio se procedió a la solicitud de los expedientes clínicos de los pacientes incluidos en

el estudio en el departamento de archivo, y se les se obtuvo de cada paciente toda la información necesaria. Las variables registradas se categorizaron en dos grupos: previó al despinzamiento vascular y posterior al mismo. En cuanto a las variables previas al despinzamiento, se registraron las características del donante: Tipo de donante (vivo relacionado, vivo no relacionado, cadavérico), edad, género e índice de supervivencia del injerto renal (KDPI), el tiempo isquemia caliente, y tiempo isquemia fría. Las variables posteriores al despinzamiento se reportaron, diuresis al 1º, 2do y 3er día, tiempo de retiro de sonda vesical, creatinina sérica, proteínas urinarias, tratamiento dialítico, tiempo de intubación endotraqueal, días de estancia postoperatoria, morbilidad y mortalidad. Los datos obtenidos fueron recogidos en un formulario de fácil aplicación. El proceso de medición de las variables y su registro fue realizado por el residente de anestesiología. Los datos obtenidos fueron exportados a una base de datos electrónica para su procesamiento.

Para el análisis de variables, se realizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas y con distribución normal, se obtuvo una media aritmética y desviación estándar; para cualitativas nominales tasas de razones y proporciones. Para establecer normalidad en la distribución de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Shapiro Wilks.

Para la estadística inferencial, la comparación de los datos no paramétricos con distribución gaussiana se realizó mediante el test de la *U de Mann-Whitney*, para los datos con distribución no gaussiana se realizó mediante el test de la *t de Student* y para los datos categóricos mediante el análisis de la *Chi cuadrado*. Para establecer la correlación entre variables cuantitativas se utilizó la prueba de

Pearson o Spearman. Se determinó un punto de corte para el valor de dinamometría para predecir el retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal mediante el índice de Youden para lo cual se realizó la curva características de receptor operativo (ROC, de sus siglas en inglés), además se determinó el área bajo la curva de dicho punto de corte (AUC). Además se estimó la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo. Una $p < 0.05$ fue considerada como estadísticamente significativa. Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS para Windows versión 26.0.

Los resultados se presentaron en tablas y gráficos.

RESULTADOS

Se incluyeron 30 pacientes en el estudio. Las características clínicas y demográficas de los pacientes se muestran en la Tabla I.

Tabla 1. Características clínicas y demográficas	
Variable	n=30
Edad (años)	39.37 ± 11.82
Sexo (M/F)	18/12
Peso (kg)	68.59 ± 14.19
Talla (cm)	163.73 ± 10.12
IMC	25.26 ± 3.71
Índice de Charlson	90.1 [86.9-90.1]
Tiempo de IRC (Años)	3.5 [1-22]
Tratamiento dialítico (P/H/A)	9/18/3
Lateralidad manual (D/Z/Ad)	29/1/0
Dinamometría (N/An)	18/12
Tipo de donante (VR/VNR/C)	8/2/20
Edad del donante (años)	37.93 ± 11.13
Sexo del donante (M/F)	13/17
Tiempo de isquemia caliente (min)	3.53 ± 2.33
Tiempo de isquemia fría (min)	118.5 [87-2476]
<p>M: Masculino; F: Femenino; IMC: Índice de masa corporal; IRC: Insuficiencia renal crónica; P: Diálisis peritoneal; H: Hemodiálisis; A: Ambos; D: Diestro; Z: Zurdo; Ad: Ambidiestro; N: Normal; An: Anormal; VR: Vivo relacionado; VNR: Vivo no relacionado; C: Cadaverico.</p>	

De los 30 trasplantes, 9 casos tuvieron retraso en la función del injerto, esto representa el 30% de todos los trasplantes.

Tabla 2. Análisis univariado.			
Variable	Dinametría normal (n=18)	Dinamometría anormal (n=12)	p
Edad (años)	41.28 ± 13.80	36.50 ± 7.68	0.286
Sexo (M/F)	12/6	6/6	0.361
Peso (kg)	69.44 ± 10.76	67.16 ± 18.68	0.676
Talla (cm)	164.16 ± 7.74	163.08 ± 13.28	0.780
IMC	25.88 ± 3.85	24.32 ± 3.43	0.268
Índice de Charlson	90.1 [86.9-90.1]	90.1 [86.9-90.1]	0.581
Tiempo de IRC (Años)	5 [3.7-8]	3 [2-7.25]	0.547
Tratamiento dialítico (P/H/A)	8/9/1	1/9/2	0.034*
Lateralidad manual (D/Z/Ad)	17/1/0	12/0/0	0.406
Tipo de donante (VR/VNR/C)	3/1/14	5/1/6	0.272
Edad del donante (años)	39.61 ± 12.45	35.42 ± 8.69	0.321
Sexo del donante (M/F)	9/9	4/8	0.367
Tiempo de isquemia caliente (min)	0 [0-1]	1.5 [0-4]	0.195
Tiempo de isquemia fría (min)	1010 [640.5-1157.75]	621 [154-1128]	0.223
Retraso en la función del injerto (No/Si)	13/5	8/4	0.745
<p>M: Masculino; F: Femenino; IMC: Índice de masa corporal; IRC: Insuficiencia renal crónica; P: Diálisis peritoneal; H: Hemodiálisis; A: Ambos; D: Diestro; Z: Zurdo; Ad: Ambidiestro; N: Normal; An: Anormal; VR: Vivo relacionado; VNR: Vivo no relacionado; C: Cadaverico.</p>			

En el análisis univariado la única variable que mostró diferencias significativas para el desarrollo de retraso en la función del injerto fue el tipo de tratamiento dialítico. (Tabla 2).

Tabla 3. Análisis de correlación de Pearson.		
Variable	rho	p
Dinamometría	0.297	0.111

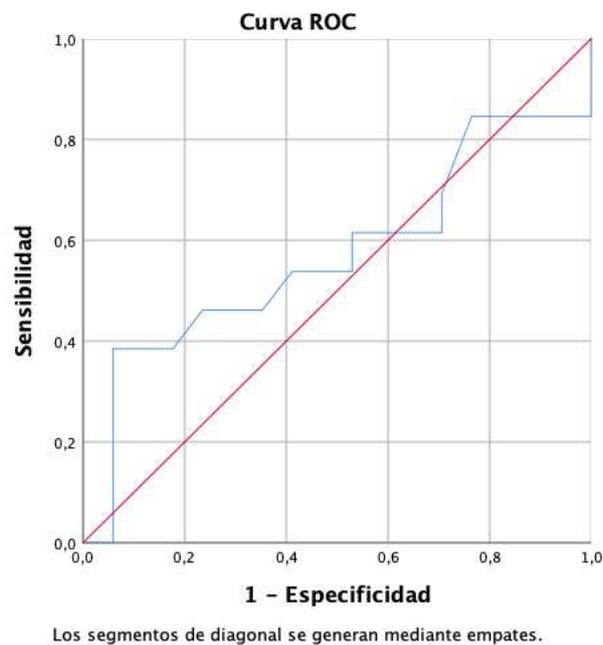


Gráfico 2. Curva ROC del Índice de variabilidad pletismográfica para predecir hipotensión pos-inducción (Área 0.570).

DISCUSIÓN

La insuficiencia renal crónica terminal genera cambios anatómicos, fisiológicos y funcionales que se reflejan tanto en la conducta como en el desempeño e independencia en la realización de tareas cotidianas de aquellos que la padecen. Una de las principales alteraciones que suceden durante este proceso es la sarcopenia, un fenómeno que involucra la pérdida progresiva del rendimiento físico y la reducción de la masa y la fuerza muscular, lo que se traduce en una mayor vulnerabilidad del paciente y representa mayores riesgos de complicaciones posoperatorias e internación prolongada.

Al verificar la relación entre las cirugías y la función muscular, Sierra y colaboradores [25] encontraron que los procedimientos quirúrgicos disminuyen la función muscular posoperatoria de pacientes oncológicos sometidos a operaciones de gran complejidad, independientemente del riesgo nutricional. De hecho, otros estudios como el realizado por Bragagnolo y colaboradores [26] también han demostrado la importancia de la función muscular, al relacionar una baja fuerza muscular preoperatoria con una mayor mortalidad posoperatoria en pacientes sometidos a grandes cirugías. Así mismo, diferentes estudios han mostrado que pacientes con riesgo nutricional y déficit funcional al momento del ingreso médico tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones infecciosas en el posoperatorio, mayor tiempo de internación, retraso en la cicatrización de heridas, mayor incidencia de úlceras por presión, readmisiones más frecuentes y mayor tiempo de recuperación general, lo cual, a su vez, también representa un incremento en los costos de salud hospitalaria [27-32].

Nuestros estudios difieren con lo reportado en otros entornos quirúrgicos, esto puede deberse a que el tamaño de la muestra pudiera no ser suficiente, y al

tiempo de vigilancia postoperatoria, de cualquier modo resulta fundamental realizar una evaluación preoperatoria que involucre aspectos clínicos, nutricionales y funcionales del paciente. Esto es importante no solo para realizar un diagnóstico integral e interdisciplinario, sino también para desarrollar intervenciones y tratamientos que ayuden a disminuir el riesgo de complicaciones perioperatorias y permitan, al mismo tiempo, una recuperación satisfactoria y rápida en los pacientes **[32]**.

En los pacientes con pérdida de la fuerza muscular candidatos a trasplante renal son necesarias intervenciones preoperatorias que optimicen su condición y aceleren su recuperación posoperatoria, y disminuyan el riesgo de complicaciones y mortalidad. La prehabilitación representa una oportunidad para mejorar la capacidad funcional de los pacientes y para prepararlos para soportar un evento estresante como lo es la cirugía de trasplante, haciendo más digno su curso posoperatorio y mejorando su calidad de vida a corto y largo plazo.

CONCLUSIÓN

La dinamometría no es útil como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal.

CONFLICTO DE INTERESES

Los investigadores declaramos conducirnos conforme a los principios de legalidad, honradez, imparcialidad y transparencia, y que durante el desarrollo del estudio no se presentaron intereses personales, familiares o de negocios que pudieran implicar algún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. INSP. La enfermedad renal crónica en México. 2020. [Internet] Consultado el 01 de marzo de 2022. Disponible en: <https://www.insp.mx/avisos/5296-enfermedad-renal-cronica-mexico.html>
2. CUCS. La enfermedad renal crónica problema de salud pública en México. 2019. UDG [Internet] Consultado el 04 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjug92U0fv2AhWVJEQIHcxaB3cQFnoECAQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.cucs.udg.mx%2Fnoticias%2Farchivo-de-noticias%2Fla-enfermedad-renal-cr-nica-problema-de-salud-p-blica-en-m-xico&usg=AOvVaw3Vloh4V6TzsWDRPE6oqfdO>
3. CENATRA. Estado actual de receptores, donación y trasplantes en México 2do semestre 2020. 2020. [Internet] Consultado el 04 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjgvbLvzPv2AhWZEEQIHdbPCvwQFnoECAQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gob.mx%2Fcms%2Fuploads%2Fattachment%2Ffile%2F606059%2F2doSemestre2020.pdf&usg=AOvVaw0bL3iLihcy2a60yds8GumW>
4. Cortés-Sanabria L, Álvarez-Santana G, Orozco-González CN, Sotomolina H, Martínez-Ramírez HR, Cueto-Manzano AM. Impacto económico de la enfermedad renal crónica: Perspectiva del Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2017; 55 S2: 124-32.

5. IMSS. Tratamiento sustitutivo de la función renal, diálisis y hemodiálisis en la insuficiencia renal crónica en el segundo y tercer nivel de atención. GPC [Internet] Consultado el 04 de abril de 2022. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiotdyz2_v2AhU8DkQIHenvCNIQFnoECAgQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.imss.gob.mx%2Fsites%2Fall%2Fstatics%2Fguiasclinicas%2F727GRR.pdf&usg=AOvVaw3Tt5kBPbSImlcIMTngObiQx
6. Pérez-Tamajon L. Complicaciones médicas precoces tras el trasplante renal. 2020. Nefrología al día. [Internet] Consultado el 04 de abril de 2022. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjYs7v83vv2AhWpEEQIHRMzDU4QFnoECAIQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.nefrologiaaldia.org%2Fes-articulo-complicaciones-medicas-precoces-tras-el-140&usg=AOvVaw1odyBBb0UYLvpswf6jctqV>
7. Rodríguez-Vidal M, Parra-Morales M, Rocha-Ortiz S, Castro-Salas M, Villalobos-Sepúlveda C. Supervivencia del injerto y del receptor en el trasplante renal en el hospital Guillermo Gran Benavente (Concepción, Chile). *Enferm Nefrol* 2014;17 (4): 292-8.
8. Martín P, Errasti P. Trasplante renal. *Anales Sis San Navarra* 2006; 29(2): 79-91.
9. López V, Hernández-Marrero D, González-Molina M. Resultados globales del trasplante renal. *Nefrología al día*. 2021. [Internet] Consultado el 04 de abril de 2022. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjf482g_v2AhUvD0QIHevDDsoQFnoECAgQAQ&url=https

www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-resultados-globales-del-trasplante-renal-58&usg=AOvVaw04hbmBzKHZpalow4QSCr-G

10. Jimenez del Cerro LA, Olivares J, Franco A, Rivera F. Evolución de la función renal en el trasplante renal. Factores predictivos del deterioro funcional. *Nefrología*. 2001; 21(3): 326.
11. Escallada R, Morales P, Ruiz JC, Zubimendi JA, Arias M, De Francisco ALM, Sanz S, González M, Cotorruelo JG. Pérdida del injerto renal a largo plazo. *Nefrología*. 1996; 16(52): 106.
12. Pabón LM, Rojas JC, Manzi E, Badiel M, Mesa L, Castillo G. Predicción de sobrevida del injerto a corto y largo plazo mediante el uso de índices gamagráficos en receptores de trasplante renal. *Acta Med Colomb* 2005; 30(2): 45-9.
13. Pérez-Tamajón L, Rufino-Hernández JM, Hernández-Marrero D. Evaluación del receptor de transplante renal.
14. Pascual J. Evaluación de Receptores de Trasplante Renal. Guía KDIGO 2020. [Internet] Consultado el 05 de abril de 2022. Disponible en:
15. Guías Europeas sobre manejo y evaluación de receptores y donantes renales. *Nefrología*. 2014.
16. Segall L, Nistor I, Pascual J, Mucsi I, Guirado L, Higgins R, Van Laecke S, Oberbauer R, Van Biesen W, Abramowicz D, Gavrilovici C, Farrington K, Covic A. Criteria for and appropriateness of renal transplantation in elderly patients with end-stage renal disease: A literature review and position statement on behalf of the European Renal Association-European Dialysis

- and Transplant Association Descartes Working Group and European Renal Best Practice. *Transplantation* 2016; 100(10): e55-65.
17. Lynch RJ, Zhang R, Patzer RE, Larsen CP, Adams AB. First-year waitlist hospitalization and subsequent waitlist and transplant outcome. *Am J Transplant* 2016
18. McAdams-DeMarco MA, Ying H, Olorundare I, King EA, Haugen C, Buta B, Gross AL, Kalyani R, Desai NM, Dagher NN, Lonze BE, Montgomery RA, Bandeen-Roche K, Walston JD, Segev DL. Individual frailty components and mortality in kidney transplant recipients. *Transplantation* 2016.
19. Nogueira A, Álvarez G, Russo F, San-José B, Sánchez-Tomero JA, Barril G. ¿Es útil el SPPB como método de screening de capacidad funcional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada? *Nefrología* 2019; 39 (5): 489-96.
20. Schiavelli R, Rosés J, Di Tullio D, Gautos A, Sabbatiello R, Pattin M, Raño M. Retraso en la función del injerto en trasplante renal. *Nefrología, diálisis y trasplante*. 2015. 35(4): 182-7.
21. Karpenko-Wilman ID, Taylor MF, Malinar LM, Maltas S, Sarco D, Braslavsky J, Aglio LD. Utilidad de la dinamometría en pacientes con hemodiálisis. *Rev Nefrol Dial Traspl*. 2016; 36 (3): 163-9.
22. Karpenko-Wilman ID, Fabiam-Taylor M, Maximiliano-Malinar L, Maltas S. Use of dynamometry in hemodialysis patients. *Rev Nefrol Diálisis Trans*. 2016. 36(3):163-9.
23. Perez-Dominguez B, Lopez-Brull A, Plaza-Carrasco M, Casaña-Granell J, Garcia-Testal A, Benitez-Martinez J. Test-Retest Reliability, Validity, and

- Minimal Detectable Change of the Measurement of Lower Limb Muscular Strength with Handheld Dynamometry in Patients Undergoing Hemodialysis. *International Journal of Nephrology*. 2022; (0): 1-8. DOI: 10.1155/2022/5330608
24. Birajdar N, Anandh U, Premlatha S, Rajeshwari G. Hand Grip Strength in Patients on Maintenance Hemodialysis: An Observational Cohort Study from India. *Indian J Nephrol*. 2019; 29(6): 393-37. DOI:10.4103/ijn.IJN_251_18
25. Sierra JC, Dock Nascimento DB, Behne TEG, et al. Cirurgia oncológica de grande porte reduz a função muscular de pacientes com e sem risco nutricional. *Rev Col Bras Cir*. 2020;47:e20202470. doi: 10.1590/0100-6991e-20202470.
26. Bragagnolo R, Caporossi FS, Dock-Nascimento DB, et al. Handgrip strength and adductor pollicis muscle thickness as predictors of postoperative complications after major operations of the gastrointestinal tract. *e-SPEN, Eur e-J Clin Nutr Metabol*. 2011;6(1):e21-e26. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eclnm.2010.11.001>.
27. Paredes-Terrones X, Pérez-Agüero C, Runzer-Colmenares FM, et al. Factores asociados a complicaciones quirúrgicas en pacientes adultos mayores con neoplasias gastrointestinales del Centro Médico Naval. *Horizonte Médico (Lima)*. 2020;20(1):45-53. doi: 10.24265/horizmed.2020.v20n1.07.
28. Gariballa S, Alessa A. Sarcopenia: prevalence and prognostic significance in hospitalized patients. *Clin Nutr*. 2013;32(5):772-76. doi: 10.1016/j.clnu.2013.01.010.

29. Lieffers JR, Bathe OF, Fassbender K, et al. Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer resection surgery. *Br J Cancer*. 2012;107(6):931-36. doi: 10.1038/bjc.2012.350.
30. Menezes CS, Fortes RC. Estado nutricional y evolución clínica de ancianos en terapia nutricional enteral domiciliaria: cohorte retrospectiva. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2019;27:e3198. doi: 10.1590/1518-8345.2837.3198.
31. Somoza EMZ, Álvarez VF, Porbén SS. Sobre las interrelaciones entre la sarcopenia, envejecimiento y nutrición. *Rev Cuba aliment nutr*. 2018;28(1):152-76.
32. Kunze S. Evaluación preoperatoria en el siglo XXI. *Rev méd Clín Las Condes*. 2017;28(5):661-70.

ANEXOS

ANEXO 1. Consentimiento informado

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD	
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN		
Nombre del estudio:	Dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal.	
Lugar y fecha:	México, D.F., a _____ de _____ del 202__.	
Número de registro:	R-2022-3604-	
Justificación y objetivos del estudio:	La relación entre la fuerza muscular y el tiempo de inicio del funcionamiento del riñón que se me transplantará no ha sido del todo analizada. Falta información sobre los factores que intervienen en el funcionamiento de mi nuevo riñón. Por lo que se quiere analizar la relación que existe entre la medición de la fuerza que tiene mi mano con el tiempo en que empieza a funcionar el riñón que he recibido.	
Procedimientos:	Mediante el uso de un instrumento llamado dinamómetro, se me medirá un día antes de mi cirugía, la fuerza con la que puedo apretar con mis manos, se medirá en ambos brazos y con los resultados obtenidos se analizará si existe una relación con el inicio del funcionamiento del riñón que he recibido.	
Posibles riesgos y molestias:	Debido a que la medición de la fuerza para apretar con la mano es una prueba que se utiliza comúnmente a nivel mundial para medir cuanto músculo tienen las personas y que tan bien alimentado está, la posibilidad de complicaciones es mínima, sin embargo puede presentarse tensión muscular, y sensación de calambres.	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Los resultados obtenidos, pueden ayudar a que persona como yo, que recibirán un riñón lo hagan en mejores condiciones en cuanto a la fuerza de los músculos, antes de la cirugía para mejorar su condición antes de la cirugía y por lo tanto los resultados a largo plazo.	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se han comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar mi parecer respecto a la permanencia en el mismo.	
Participación o retiro:	Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo considere conveniente sin que con ello se vea afectado mi atención en la institución.	
Privacidad y confidencialidad	Se me ha garantizado que no se me identificaran en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.	

Beneficios al término del estudio:	Debido a que decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria y no tendré que hacer gasto alguno durante el estudio, no recibiré pago de ninguna índole por mi participación, solo la satisfacción de haber contribuido a la generación de nuevos conocimientos.	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:		
Investigador responsable:	Dr. Víctor León Ramírez, al que se le puede localizar en la Jefatura de Quirófanos del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 1 ^{er} piso. Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc. CP 06720, Ciudad de México. Tel: 57245900 Ext: 23075 y 23076. Correo electrónico: viler15@hotmail.com	
Colaboradores	<p>Dra. Janaí Santiago López, a la que se le puede localizar en el Departamento de Anestesiología del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 4^{to} piso. Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc. CP 06720, Ciudad de México. Tel: 57245900 Ext: 22181. Correo electrónico: janai_santiago@yahoo.com.mx</p> <p>Dr. Christian Mondragón Reyes, al que se le puede localizar en el Departamento de Anestesiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, ubicado en Avenida Cuauhtémoc Núm.330, 1er piso. Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc. CP 06720, Ciudad de México. Tel: 57245900 Ext: 23075 y 23076. Correo electrónico: chris_ene@live.com.mx</p>	
En caso de dudas o aclaraciones podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México D.F., C.P. 06720. Teléfono: (55)56 27 69 00. Correo electrónico: comisión.etica@imss.gob.mx		
Nombre y firma del paciente		Nombre y firma del investigador
Testigo 1		Testigo 2
Nombre, dirección, relación y firma		Nombre dirección, relación y firma

ANEXO 2. Hoja de recolección de datos

Fecha:	Nombre (Codificado):		
Registro:	Edad:	Género: (M) (F)	
Peso	Talla	IMC	
Peso magro:	% Grasa corporal:	Lateralidad manual:	
Comorbilidades:		Índice de Charlson:	
Medicación actual:			
Tiempo IRC	Diálisis peritoneal (No) (Si)	Hemodiálisis (No) (Si)	
Dinamometría:			
Intento:	Derecha:	Izquierda:	
Primero			
Segundo			
Tercero			
Valor de referencia:	Dinamometría: (Normal) (Anormal)		
Donador renal			
Donante (VR) (VNR) (C)	Edad donante	Género donante	
KDPI:	Tiempo isquemia caliente	Tiempo isquemia fría	
Postoperatorio:			
Diuresis 1er día (ml/día)		Diuresis 2do día (ml/día)	
Diuresis 3er día (ml/día)		Diuresis <1L/día por >2 días (No) (Si)	
Tiempo de retiro de sonda vesical:		Creatinina sérica:	
Proteínas urinarias:		Tratamiento dialítico (No) (Si)	
IOT:		Estancia postoperatoria	
Morbilidad: (Si) (No)		Mortalidad: (Si) (No)	
Complicaciones posoperatorias:			

M: Masculino, **F:** Femenino, **IMC:** Índice de masa corporal; **VR:** Vivo relacionado; **VNR:** Vivo no relacionado; **C:** Cadavérico; **KDPI:** Índice del perfil del donante renal; **Inm:** Inmediata; **Ret:** Retardada; **IOT:** Intubación orotraqueal.

ANEXO 3: Valores normales de la fuerza de la mano determinados con dinamometría.

Década		Mujeres	Hombres
10-19	Dominante	23.0	35.1
	No dominante	22.4	33.5
20-29	Dominante	26.3	40.3
	No dominante	25.0	39.6
30-39	Dominante	27.8	39.4
	No dominante	24.4	39.2
40-49	Dominante	24.2	38.0
	No dominante	23.5	35.5
50-59	Dominante	20.7	32.5
	No dominante	20.9	31.9
60-69	Dominante	18.0	32.0
	No dominante	15.8	29.3
70-79	Dominante	15.6	26.4
	No dominante	14.3	24.0
80-85	Dominante	14.8	21.8
	No dominante	13.4	20.6
>85	Dominante	12.7	19.9
	No dominante	10.9	18.1

ANEXO 4: Carta de NO inconveniente del Director de la unidad.

GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"
LICENCIA SANITARIA 06 AM 09 006 067
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Ciudad de Mexico, a 05 de abril de 2022

Dra. Leticia Bonifaz Alfonso
Titular de la Coordinación de Investigación en Salud.

Por medio de la presente no tengo inconveniente para que se realice en la UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del CMN SXXI el protocolo cuyo título es:

"Dinamometría como predictor de retraso en la función del injerto en pacientes sometidos a trasplante renal."

Investigador(a) responsable: Víctor León Ramírez
Adscripción: Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez".

Atentamente

Dr. Carlos F. Cuevas García
Director General
UMAE Hospital de Especialidades, Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez,
Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Ccp
Dr. José Luis Martínez Ordaz
Director de Educación e Investigación en Salud, UMAE HE CMN SXXI, IMSS

Av. Cuauhtémoc 330, Col Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México., C. P. 06720
Tel. (55) 5627 69 00. Ext. 21784. www.imss.gob.mx

