

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



“Evaluar la perdida de peso con cirugía bariátrica en pacientes con enfermedad renal con tasa de filtrado glomerular de 15 ml/min a 59 ml/ min y pre-trasplante”

Por

DR. PATRICIO DURÁN MORENO

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL**

Diciembre, 2025

“Cirugía bariátrica en pacientes con enfermedad renal con tasa de filtrado glomerular de 15 ml/min a 59 ml/ min y pre-trasplante”

Aprobación de la tesis:

Dr. Luis Fernando Zorrilla Núñez
Director de la tesis

Dr. Francisco Vázquez Fernández
Coordinador de Enseñanza

Dr. José Angel Rodriguez Briseño
Coordinador de Investigación

Dr. Med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado
Jefe de Servicio o Departamento

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mis padres, que me acompañaron desde que inicie la carrera en el 2013 hasta la fecha, siempre impulsandome a dar lo mejor de mi. Le agradezco a mi hermanos que aunque ellos no lo saben fueron fuente de inspiración ya que siempre los admiré. A mis maestros del servicio de cirugía general que siempre me ayudaron a lo largo de mi residencia cuando algo no iba bien. Al doctor Luis Zorrilla que sin él esto no hubiera sido posible, estaré eternamente agradecido. Pero más que nada agradezco a mi esposa que estuvo en los buenos días, en los malos y en los peores, a veces no me veía porque estaba cansado o porque el hospital me absorbía sin embargo se mantuvo firme y me apoyó hasta al final. Gracias infinitas a todos y cada uno de los que hicieron esto posible.

ÍNDICE

	Sección	Página
Capítulo I		
1. RESÚMEN.....		6
Capítulo II		
2.1 INTRODUCCIÓN.....		7
2.2 JUSTIFICACIÓN.....		9
Capítulo III		
3.1 HIPÓTESIS.....		9
3.2 HIPÓTESIS NULA		9
Capítulo IV		
4.1 OBJETIVO GENERAL.....		10
4.2 OBJETIVOS SECUNDARIO.....		10
Capítulo V		
5.0 MATERIAL Y MÉTODOS.....		10
5.1 Grupo de población.....		10
5.2 Población de estudio.....		11
5.3 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....		11
5.4 Descripción del diseño.....		12
5.5 Análisis estadístico.....		14
5.6 Tamaño de muestra.....		18
5.7 Aspectos éticos.....		19
Capítulo VI		
6. RESULTADOS.....		21
Capítulo VII		
7. DISCUSIÓN.....		23
Capítulo VIII		
8. CONCLUSIÓN.....		25
Capítulo IX		
9. BIBLIOGRAFÍA.....		26
Capítulo X		
10. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.....		29

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Sección	Página
Tablas	
Tabla 1. Variables del estudio.....	15
Tabla 2. Características de la muestra.....	20
Tabla 3. Comparación de medias de los desenlaces antes y después de la intervención.....	21
Figuras	
1. Fórmula para el tamaño de la muestra.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS

TFG: Tasa de filtrado glomerular

ERC: Enfermedad renal crónica

IMC: Índice de masa corporal

TRR: Terapia de reemplazo renal

Hb: hemoglobina

CAPITULO I

1. RESUMEN

Patricio Durán Moreno

**Fecha de Obtención de Grado:
Diciembre, 2025**

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Medicina

Título del Estudio: "Cirugía bariátrica en pacientes con enfermedad renal con tasa de filtrado glomerular de 15 ml/min a 59 ml/ min y pre-trasplante"

Número de páginas:

**Candidato para el grado
de Especialidad en Cirugía General**

Objetivo: Demostrar el beneficio renal de la cirugía bariátrica en los pacientes con tasa de filtrado glomerular de 15 ml/min a 59 ml/ min y pre-trasplante.

Diseño: Cohorte

Métodos: Se estudiaron pacientes con obesidad y ERC atendidos en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González". Se incluyeron pacientes adultos con IMC mayor a 30 kg/m² y con ERC en estadios 1 a 4, candidatos a cirugía bariátrica según su valoración junto con el servicio de nefrología. Se usaron variables antropométricas y renales antes y después del procedimiento quirúrgico, incluyendo peso, IMC, creatinina sérica, electrolitos séricos y TFG. El análisis estadístico se realizó mediante pruebas descriptivas e inferenciales, considerando un valor de $p \leq 0.05$ como significativo.

Resultados: Pérdida media de peso de 19.5 kg (14.5% del peso inicial), ($P=0.049$). Mejoría en la función renal, con disminución de creatinina ($P=0.037$) y aumento de TFG, resultando en el descenso del estadio de Enfermedad Renal Crónica de una paciente. Ambas pacientes lograron euglicemia. Una paciente con ERC Estadio 5 falleció antes del seguimiento.

Conclusión: Se mostró mejoría clínica y estadísticamente significativa en el corto plazo, evidenciada por una reducción de peso, una tendencia favorable en los parámetros de función renal y de control glicémico mejorando su potencial elegibilidad para trasplante renal, a pesar de las limitaciones de una pequeña muestra y corto periodo de seguimiento.

Dr. Luis Fernando Zorrilla Núñez
Docente del Departamento de Cirugía General

Director de Tesis
CAPÍTULO II

2.1 INTRODUCCIÓN

La obesidad es una epidemia que es reconocida como uno de los problemas de salud pública más importantes a la que se enfrenta el mundo actualmente. En el 2022, se registró que 2500 millones de adultos tenían sobrepeso, de ellos 890 millones eran obesos, y más de 390 millones de niños y adolescentes tenían sobrepeso, de los cuales 160 millones presentan obesidad.¹

En México, el 70% de la población padece sobrepeso y casi una tercera parte sufre de obesidad, ocasionando el 32% de muertes en mujeres y el 20% en hombres.

La obesidad conlleva a las complicaciones de mayor prevalencia en nuestro país, que son las enfermedades cardiovasculares, en las cuales se integran la hipertensión, diabetes, dislipidemias, y en el que nos enfocaremos, la enfermedad renal.²

Un estudio en el 2021 mostró la prevalencia de la enfermedad renal crónica en México siendo de 9,184.9 por 100 000 habitantes y ocasionando 69,052 muertes. Siendo la quinta causa de muerte en el país, después de cardiopatía isquémica, diabetes, COVID-19 y complicaciones asociadas a COVID-19. Y mundialmente ocupando el lugar 11 en mortalidad por ERC.³

Los pacientes que padecen de obesidad, presentan hiperfiltración renal compensatoria necesaria para alcanzar la alta demanda metabólica a consecuencia del aumento de peso corporal, con incremento de la presión intraglomerular, del flujo plasmático renal, la tasa de filtración glomerular, la

fracción de filtración y la reabsorción de sodio en el túbulo proximal, generando daño del tejido renal y con el paso del tiempo aumentando el riesgo a desarrollar la enfermedad crónica a largo plazo, terminando en la necesidad de un trasplante, este es el tratamiento de elección para el último estadio de la enfermedad.⁴

Uno de los principales puntos para que un paciente pueda ser candidato a un trasplante renal, son que no padezca de enfermedades cardiovasculares que lo puedan poner en riesgo, como diabetes e hipertensión, y que no tenga un índice de masa corporal mayor a 30kg/m².¹³ Estudios han demostrado que es común que los pacientes presenten obesidad postrasplante aumentando el 10% de peso el primer año y como consecuencia, un muy alto riesgo de mortalidad cardiovascular. Así mismo, la obesidad se asocia a un mayor riesgo de retraso de la función del injerto, rechazo agudo, complicaciones quirúrgicas, pérdida del injerto y mortalidad.⁵

La cirugía bariátrica ha sido un método útil y eficiente para tratar la obesidad; es complementaria o alternativa a otros cambios en el estilo de vida y la farmacoterapia. Siendo a su vez, terapia puente en pacientes con enfermedad renal debido a que se ha visto el gran impacto a favor de las diferentes etapas de la enfermedad renal y su progresión, dado que puede llegar a retener y enlentecer el avance de la enfermedad.⁶

2.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la cirugía bariátrica se ha utilizado tanto el bypass gástrico con Y roux como la manga gástrica para disminuir el porcentaje de peso corporal en pacientes con enfermedad renal crónica para evitar la progresión de la

enfermedad y aumentar la sobrevida, en el caso de los pacientes pre-trasplante para disminuir la tasa de rechazos. Es necesario hoy en día aprovechar estos procedimientos quirúrgicos, que en nuestro medio no se ha estudiado lo suficiente, y esto podría ser benéfico para estos pacientes.

CAPÍTULO III

3.1 HIPÓTESIS

Los pacientes con tasa de filtrado glomerular de 15 ml/min a 59 ml/min y candidatos a trasplante obtienen un beneficio de la cirugía bariátrica.

3.1 HIPÓTESIS NULA

La cirugía bariátrica no produce cambios significativos en la función renal ni la elegibilidad para trasplante en pacientes con TFG entre 15 y 59 ml/min.

CAPÍTULO IV

4.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar el beneficio de los pacientes con tasa de filtrado glomerular de 15 ml/Min A 59 ml/ Min y sometidos a cirugía bariátrica como candidatos a trasplante. Perder de peso de por lo menos el 20% del peso corporal total, con mejoría clínica

suficiente, que le permita al paciente ser considerado para un trasplante dentro de los primeros dos años del procedimiento bariátrico.

4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Detener la progresión de la enfermedad y la necesidad de terapia de reemplazo renal en el paciente con ERC.
2. Determinar la tasa de complicaciones a 30 días, mediano (6 meses) y largo plazo (1 año).

CAPÍTULO V

5.0 MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: Observacional, longitudinal, Prospectivo, analítico.

5.1 Grupo de población

pacientes adultos atendidos en el servicios de Nefrología del Hospital Universitario 'Dr. José Eleuterio González' que cumplieron los criterios de inclusión/exclusión durante el periodo de reclutamiento y fueron considerados para cirugía bariátrica."

5.2 Población de estudio

adultos (≥ 18 años) con obesidad ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$) y enfermedad renal crónica en estadios 2–4 (TFG 15–59 ml/min) candidatos potenciales a trasplante renal.

5.3 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

Criterios de inclusión

- IMC >30 kg/m²
- Pacientes de todas las edades.
- Hombres y mujeres.
- Pacientes obesos en pre trasplante.
- Pacientes con indicación de cirugía bariátrica.
- Pacientes con enfermedad renal etapa clínica 1,2,3,4.

Criterios de exclusión

- Pacientes con adicciones activas.
- Pacientes con trastornos psiquiátricos no controlados.
- Pacientes con alguna enfermedad cardiorrespiratoria que impida la realización de la cirugía bariátrica.
- Pacientes en terapia de reemplazo renal (TRR).

Criterios de eliminación

- Paciente al cual no se le realizó cirugía.

5.4 Descripción del diseño

El presente estudio se estructuró como una cohorte prospectiva, observacional, longitudinal y analítica, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la cirugía bariátrica en pacientes con obesidad y ERC atendidos en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Debido a su naturaleza observacional, la indicación y

realización de la cirugía depende según el abordaje clínico habitual de la enfermedad de cada paciente. Se registró de manera sistemática la evolución de los parámetros clínicos y bioquímicos a lo largo del tiempo.

El carácter prospectivo del estudio permitió recolectar los datos conforme los pacientes avanzaban en su proceso quirúrgico y en sus consultas de seguimiento, iniciando desde la evaluación preoperatoria y continuando durante los períodos establecidos posterior a la cirugía. Al mismo tiempo, el diseño longitudinal brindó la oportunidad de observar a cada participante en distintos momentos temporales, lo que permitió analizar de manera dinámica los cambios en el peso corporal, TFG, potasio, sodio, bicarbonato y creatinina sérica, ph sérico y hb; así determinar el estadio de ERC.

La población estudiada estuvo compuesta por pacientes adultos de ambos sexos, con un índice de masa corporal superior a 30 kg/m² y diagnóstico de ERC en estadios 1 a 4. Todos ellos fueron atendidos en los servicios de Nefrología y Cirugía General del hospital y contaban con indicación de cirugía bariátrica como parte del manejo multidisciplinario para optimizar su estado clínico y, en algunos casos, mejorar su elegibilidad para trasplante renal. Los pacientes incluidos cumplían con los criterios establecidos en el protocolo, mientras que aquellos que presentaban contraindicaciones quirúrgicas o trastornos psiquiátricos no controlados fueron excluidos para asegurar la coherencia y seguridad del estudio.

El tamaño de muestra se determinó mediante un cálculo basado en una población finita de 20. Considerando un nivel de confianza del 95% y una proporción

esperada del 50%, a la cual se agregó un 15% adicional para compensar posibles pérdidas durante el seguimiento. De esta forma, el tamaño final de muestra requerido fue de 19 pacientes, quienes fueron seleccionados mediante muestreo por casos consecutivos, conforme acudían a consulta y cumplían con los criterios de inclusión.

El reclutamiento se llevó a cabo utilizando herramientas institucionales que garantizan la identificación precisa de los candidatos. Se revisaron expedientes clínicos electrónicos y se solicitaron listados actualizados a los servicios de Nefrología. Previo a su inclusión, cada paciente fue sometido a una valoración integral que incluyó historia clínica, evaluación antropométrica y estudios de laboratorio. Una vez confirmado su cumplimiento con los criterios del estudio, se procedió a registrar sus datos en una base diseñada específicamente para este proyecto.

5.5 Análisis estadístico

En la estadística descriptiva, se reportan frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Para variables numéricas se reportarán medidas de tendencia central y dispersión (media/mediana; desviación estándar/rango intercuartil).

En cuanto a la estadística inferencial, los datos serán sometidos primeramente a la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar su distribución. Para la

comparación de variables categóricas independientes se empleará la prueba de chi cuadrada de Pearson, para comparar variables entre dos grupos se utilizará la prueba de T de Student y U de Mann-Whitney, mientras que para comparar variables numéricas entre dos o más grupos independientes se utilizará la prueba de t de ANOVA para muestras independientes o prueba de Kruskal Wallis.

Se tomarán los valores de $p \leq 0.05$ y un intervalo de confianza al 95% como estadísticamente significativos. Se utilizará el paquete estadístico IBM SPSS versión 25 para el análisis.

Tabla 1. Variables del estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de Medición	Categoría
Tasa de Filtrado Glomerular	Cantidad de sangre que se filtra por minuto en los glomérulos.	Cantidad de sangre que se filtra por minuto en los glomérulos obtenida en estudios de muestra de sangre.	ml/min.	Cuantitativa continua
Albuminuria en 24 horas	Presencia de albúmina en la orina	Presencia de albúmina en la orina obtenida de estudios de muestras de orina.	g/dl.	Cuantitativa continua
Peso	cantidad de masa que tiene el cuerpo de un individuo	cantidad de masa que tiene el cuerpo de un individuo obtenida del expediente.	Kg.	Cuantitativa continua

Índice de masa corporal	fórmula que estima la cantidad de grasa corporal que tiene una persona. peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros.	peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros. Obtenida del expediente. 18.5-24.9= sano 25 – 29.9= sobrepeso 30-34.9= obesidad grado 1 35 - 39.9= obesidad grado 2 > 40= obesidad grado 3 (mórbida)	Kg/m ²	Cuantitativa continua
Hemoglobina	proteína compleja que se encuentra en los eritrocitos y es responsable del transporte de oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos del cuerpo y del dióxido de carbono desde los tejidos de vuelta a los pulmones.	concentración en la sangre, Obtenida de los resultados de los estudios de laboratorio que se le realizan al paciente al momento de iniciar protocolo. Anemia <ul style="list-style-type: none"> • Hombre: <13g/dl • Mujeres: <12 g/dl Normal <ul style="list-style-type: none"> • Hombre: >13g/dl • Mujeres: >12 g/dl 	g/dl	cuantitativa continua
edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el día de la consulta obtenida del expediente .	años	Cuantitativa discreta

pH sanguíneo	medida que indica la acidez o alcalinidad de la sangre.	medida que indica la acidez o alcalinidad de la sangre. Obtenida de los resultados de los estudios de laboratorio que se le realizan al paciente al momento de iniciar protocolo. 1- Acidosis (<7.38) 2- Normal (7.38-7.42) 3- Alcalosis (>7.42)	0 a 14	cuantitativa continua
Bicarbonato sérico	componente clave en el sistema de amortiguación del cuerpo que ayuda a mantener el equilibrio ácido-base y el pH en la sangre	concentración de bicarbonato en el suero sanguíneo. Obtenida de los resultados de los estudios de laboratorio que se le realizan al paciente al momento de iniciar protocolo. 1- Bajo (<22 mEq/L) 2- Normal (22-28 mEq/L) 3- Alto (>28 mEq/L)	mEq/L	variable continua
Potasio sérico	electrolito es esencial para funciones fisiológicas como la regulación del equilibrio hídrico, la transmisión de impulsos nerviosos y la contracción muscular.	cantidad de potasio en suero sanguíneo. Obtenida de los resultados de los estudios de laboratorio que se le realizan al paciente al momento de iniciar protocolo. 1- Bajo (<3.5 mmol/L) 2- Normal (3.5-5 mmol/L) 3- Alto (>5 mmol/L)	mmol/L	cuantitativa continua

Sodio sérico	electrolito que ayuda a regular el equilibrio hídrico en el cuerpo, la función nerviosa y la contracción muscular.	cantidad de sodio en suero sanguíneo Obtenida de los resultados de los estudios de laboratorio que se le realizan al paciente al momento de iniciar protocolo. 1- Bajo (<135 mEq/L) 2- Normal (135-145 mEq/L) 3- Alto (>145 mEq/L)	mEq/L	cuantitativa continua
Estadio de enfermedad renal	Pérdida gradual de la función renal.	Pérdida gradual de la función renal. Información obtenida del expediente. 1. Estadio 1 (TFG \geq 90 ml/min) 2. Estadio 2 (TFG 60-89 ml/min) 3. Estadio 3 (TFG 30-59 ml/min) 3a. (TFG 45-59 ml/min) 3b. (TFG 30-44 ml/min) 4. Estadio 4 (TFG: 15-29 ml/min) 5. Estadio 5 (TFG < 15 ml/min)	Estadio del 1 al 5	Cuantitativa discreta
Peso perdido	Pérdida de la cantidad de masa que tiene el cuerpo de un individuo.	Pérdida de la cantidad de masa que tiene el cuerpo de un individuo al inicio previo al iniciar el tratamiento.	Porcentaje	Cuantitativa continua
Complicaciones	resultado desfavorable de una enfermedad, condición de salud o tratamiento.	resultado desfavorable del procedimiento. 1- Si, cual? 2- No	Si/no	cualitativo

5.6 tamaño de la muestra

Se realizó un cálculo de muestra utilizando la fórmula de estimación de una proporción en una población finita ($N=20$), esperando una proporción de 50% como el valor esperado, seleccionando este dato por ser el que exige una muestra mínima necesaria máxima. Con una confianza del 95%. Además, se agregó un 15% de sujetos por las posibles pérdidas que se podrían tener por la naturaleza del diseño del estudio (rechazo a participar). Con base en el cálculo se incluirán 19 sujetos. Se utilizará un muestreo por casos consecutivos para la inclusión de los sujetos al estudio de investigación.

TAMAÑO DE MUESTRA PARA POBLACIÓN FINITA					
$n = \frac{N * Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 * p * q}$					
valor N	20	al cuadrado	P x Q	N - 1	
valor Z	1.96	3.8416		19	
valor P	0.24				
valor Q	0.76		0.1824		
valor d	0.05	0.0025		n=	18.7302993

Figura 1. Fórmula para el tamaño de muestra

5.7 Aspectos éticos

Se cuenta con el consentimiento informado del paciente, todo procedimiento será realizado por profesionales de la salud y especialistas en el tema con

conocimiento y experiencia para cuidar la integridad y tratar con respeto, incluyendo la decisión de continuar o no con la participación en el estudio. siendo libre de terminar con la participación en este estudio en cualquier momento. Todo esto siendo evaluado y aprobado por el comité de ética en investigación del Hospital Universitario “Doctor José Eleuterio González”.

El médico encargado del estudio recaba y registra información personal confidencial acerca de la salud y el tratamiento del paciente. Esta información no contendrá el nombre completo ni el domicilio, pero podrá contener otra información, tal como iniciales y fecha de nacimiento. Toda esta información tiene como finalidad garantizar la integridad científica de la investigación. El nombre del paciente no será conocido fuera de la Institución al menos que lo requiera nuestra Ley.

El paciente tiene derecho de controlar el uso de sus datos personales de acuerdo con la Ley Federal de Protección de datos Personales en Posición de Particulares, así mismo de solicitar el acceso, corrección y oposición de su información personal. Sin embargo, cierta información no podrá estar disponible hasta que el estudio sea completado, esto con la finalidad de proteger la integridad del Estudio.

Al ser un estudio donde se lleva a cabo procedimientos quirúrgicos y exámenes de laboratorio de rutina, la obtención de consentimiento informado será verbal y no escrita.

CAPÍTULO VI

6. RESULTADOS

Tabla 2. Características de la muestra

Pacientes evaluados (n = 3)	
Edad	
Media ± DE	56.67 ± 6.02
Rango (Min-Max)	51 - 63
Sexo, n (%)	
Masculino	0 (0%)
Femenino	3 (100%)
Altura, cm	
Media ± DE	155.66 ± 2.30
Peso Perdido, kg	
Media ± DE	19.5 ± 2.12
Porcentaje del peso inicial perdido	14.5 ± 1.82 %

La muestra estudiada fueron 3 mujeres con una edad promedio de 56 años con un valor mínimo de 51 años y uno máximo de 63, dando un rango de edad de 12 años. Dos de las pacientes tuvieron un estadío de ERC inicial de 4, una paciente

de 5. Una de las pacientes bajó de estadío 4 a 3 un mes después de su intervención. Durante el transcurso de la evaluación la paciente que empezó con estadío 5 de ERC perdió su seguimiento al mes debido a su muerte, por lo que los desenlaces no pudieron ser reportados. La altura fue un promedio de 155.66 cm los cuales tuvieron poca desviación estándar (± 2.3 cm) por lo que las 3 pacientes tuvieron una altura similar la cual hace adecuada la comparación por medio del índice de masa corporal, el cual toma en cuenta esto. El promedio de peso perdido fue de 19.5 kg y similar entre las pacientes debido a una desviación estándar de 2.12, que representó una pérdida de $14.5 \pm 1.82\%$ de su peso corporal inicial. Esta pérdida de peso es considerable y se demuestra también en la tabla 3.

Tabla 3. Comparación de medias de los desenlaces antes y después de un mes de la intervención

	Inicial (n = 3)	Seguimiento (n = 2)	Valor de P con Wilcoxon Signed-Rank Test	Valor de P con T-Student de Muestras Paredas
Peso, kg	120.33 ± 35.92	117.00 ± 29.69	0.500	0.049*
IMC, kg/m²	49.21 ± 13.74	47.70 ± 11.73	0.500	0.057
Creatinina en sangre, mg/dL	4.7 ± 4.07	1.92 ± 0.24	0.500	0.037*
TFG, mL/min/1.73 m²	17.00 ± 10.53	29.83 ± 5.89	0.500	0.180
Hemoglobina, g/dL	11.66 ± 0.55	11.10 ± 0.14	0.500	0.374
Glucosa sérica, mg/dL	227.33 ± 140.88	88.50 ± 2.12	0.500	0.388
pH Sanguíneo	7.19 ± 0.07	7.30 ± 0.007	0.500	0.361
HCO₃, mmol/L	17.53 ± 6.84	25.05 ± 0.21	0.500	0.469
K+, mmol/L	4.46 ± 0.72	3.70 ± 0.14	0.500	0.425
Na+, mmol/L	133.60 ± 2.16	138.50 ± 0.70	0.500	0.328
ERC, moda	4	3	1.000	0.500

* = Valor estadísticamente significativo

IMC (índice de masa corporal), TFG (Tasa de filtrado glomerular) calculada con los valores de creatinina con la fórmula CKD EPI 2021, K⁺ (Potasio sérico), Na⁺ (Sodio sérico), ERC (Estadío de Enfermedad Renal Crónica) según la KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) expresada como la moda.

Los desenlaces renales y somatométricos evaluados solo fueron comparados con las 2 pacientes que acudieron al seguimiento en el primer mes después de

cirugía debido a que una de las pacientes falleció durante este periodo. Debido a que solo dos pacientes fueron comparadas antes y después de la intervención, no es posible determinar la distribución normal o no normal de los datos ya que los métodos gráficos y pruebas de normalidad necesitan de 3 o más resultados²⁰. Por lo que se utilizó la prueba paramétrica de T-Student para muestras pareadas asumiendo que los datos tuvieran una distribución normal, y la prueba no-paramétrica de Wilcoxon Signed-Rank asumiendo que la distribución es no normal.

Hay una diferencia estadísticamente significativa en el peso y la creatinina de las pacientes antes y después de la intervención quirúrgica. Evidenciada por un valor de P de 0.049 y 0.037 respectivamente ($P < 0.05$). Asumiendo que los datos tuvieran una distribución normal. Ya que en la prueba de Wilcoxon Signed-Rank no hay resultados estadísticamente significativos. Independientemente de la posible distribución de los datos, es evidente que estos resultados son significativos clínicamente, ya que la esta pérdida de peso es capaz de bajar un grado de obesidad en las pacientes y además la disminución de la creatinina es suficiente para subir la TFG calculada y llegar a bajar un grado la escala de enfermedad renal crónica en una de las pacientes. Todo esto en tan solo un mes posterior a la cirugía, pudiendo seguir habiendo resultados favorables en el caso de un seguimiento más largo.

Dentro de la evolución de las pacientes, una paciente de 56 años perdió 18 kg de peso 1 mes después de la cirugía, representando un 15.79% de su peso

inicial. Bajó su creatinina en sangre de 2.5 mg/dL a 2.1 mg/dL, subiendo su TFG calculada 5 ml/min/m². Bajando su peso de 114 kg a 96 kg, y su IMC de 46.25 a 39.4, bajando de obesidad grado III a grado II. También bajó su glucosa de 144 mg/dL a 90 mg/dL llevándola a un estado de euglicemia. La paciente además presentó un evento de desbalance hidroelectrolítico. Demostrando una mejoría clínica significativa en el peso, función renal y control glicémico.

Otra de las pacientes, de 51 años, perdió 21 kg de peso 1 mes después de la cirugía, representando un 13.21% de su peso inicial. Bajando su peso de 159 kg a 138 kg, y su IMC 64.2 a 56. Bajó su creatinina en sangre de 2.2 mg/dL a 1.75 mg/dL, subiendo su TFG calculada 8.87 ml/min/m², lo suficiente para bajar un grado de enfermedad renal crónica de 4 a 3. Además, una disminución de glucosa de 390 a 87 mg/dL. Sin eventos adversos reportados. Estos resultados al igual que la paciente de 56 años representan una mejoría clínica significativa en el peso, función renal y control glicémico en el corto periodo de tiempo de 1 mes.

Finalmente la tercera paciente de 63 años, con un peso inicial de 88 kg, IMC de 37.2, creatinina en sangre de 7.67 mg/dL, glucosa sérica de 148 mg/dL y una TFG de 5.1 ml/min/m². Falleció y no pudo ser evaluada su evolución al mes, se adjudica este evento por el pobre estado de salud de la paciente, evidenciado por sus complicados parámetros clínicos.

Todas las pacientes fueron sometidas a la misma cirugía bariátrica-metabólica, la bipartición del tránsito intestinal (BTI) la cual es un novedoso procedimiento descrito por primera vez en el 2014 ²¹ que combina una gastrectomía en manga con una anastomosis en asa única entre la manga gástrica y el íleon, típicamente a 250-300 cm proximales a la válvula ileocecal. Esta configuración preserva el paso fisiológico de los alimentos a través del duodeno y la porción proximal del intestino delgado, con el objetivo de equilibrar los mecanismos restrictivos y malabsortivos, a la vez que minimiza las deficiencias nutricionales y mantiene la continuidad digestiva ²².

CAPITULO VII

7. DISCUSIÓN

Los resultados reflejan una diferencia clínica significativa en los desenlaces renales, somatométricos y glicémicos de las pacientes. Además de una diferencia estadísticamente significativa en la creatinina sérica y el peso antes y después de la intervención quirúrgica asumiendo que los datos tuvieron una distribución normal. Esto demuestra el beneficio que puede tener esta intervención en pacientes obesos con enfermedad renal crónica.

Sin embargo, existieron limitantes dentro del estudio, como el reducido tamaño de muestra de 3 pacientes, el cual no permitió llegar al número establecido en el cálculo de tamaño de muestra. Por lo que los resultados tendrían que ser evaluados con los 19 pacientes establecidos en este cálculo para considerarlos representativos de la población de estudio. La poca cantidad de pacientes

reclutados se explica por la baja prevalencia de pacientes candidatos a cirugía bariátrica con enfermedad renal crónica, que es del 5.3% en Estados Unidos de América, país que tiene una población con comorbilidades similares a las de los mexicanos ²³. Esta limitante pudiera ser abordada mediante la extensión del tiempo de estudio para llegar al tamaño de muestra establecido y evaluar nuevamente los desenlaces.

Entre otras limitantes está el complicado estado de salud de los pacientes con enfermedad renal crónica, su evolución después de la intervención quirúrgica puede ser desfavorable como lo demostró una de las pacientes evaluadas que falleció antes de registrar su progreso. Esto se puede deber a que la paciente estaba en un grado 5 de enfermedad renal y fácilmente pudiera complicarse. La mortalidad en el primer mes de pacientes con grado 5 de ERC que se sometieron a cirugía bariátrica es de 1.3-2% ²⁴. Esta mortalidad a pesar de parecer baja es considerable.

Más desenlaces pudieran demostrar ser significativos si se prolongara el seguimiento y el número de pacientes evaluados, como otros autores demostraron con una población similar a la de este estudio. En los que se han encontrado pérdidas de peso mayores a 30% en 1 año, reducción significativa de creatinina sérica, en promedio de 0.24 mg/dL en el post-operatorio inmediato, aumentos de TFG significativos, en promedio de 10-12 ml/min/1.73 m² en el primer año y el 30% de los pacientes bajando un grado de enfermedad renal crónica ²⁵⁻²⁸. Sin embargo, todos estos resultados necesitan una espera de 12

meses de seguimiento, para evaluar el máximo efecto, ya que este se hace evidente hasta 12-24 meses después de la cirugía bariátrica ²⁹.

El procedimiento quirúrgico utilizado, la BTI logra una pérdida de peso sustancial; los metanálisis informan una pérdida de peso total de 31-35% a los 12 meses, y resultados sostenidos hasta 24-48 meses ²². En comparación directa con la gastrectomía en manga, la SASI produce una pérdida de peso significativamente mayor ³⁰. En comparación con el bypass gástrico de una anastomosis, el SASI produce una pérdida de peso total similar o ligeramente superior ³¹. En estudios a corto plazo, la BTI y el bypass gástrico Roux-en-Y logran una pérdida de peso comparable. Sin embargo, la BTI preserva el pasaje duodenal; por lo que reduce el riesgo de deficiencias nutricionales comparado a las demás cirugías, habiendo estudios que reportan niveles más altos de hierro, ferritina y vitamina B12 que en pacientes con las demás intervenciones ³²⁻³³. Los beneficios renales en la población con enfermedad renal crónica no ha sido estudiada ampliamente, por lo que continuar el tiempo de seguimiento de los pacientes y el reclutamiento de más pacientes podría agregar conocimiento acerca de los efectos de este novedoso procedimiento.

CAPITULO VIII

8. CONCLUSIÓN

A pesar de la limitación en el tamaño de la muestra y tiempo de seguimiento, el estudio demostró una mejoría clínica y estadísticamente significativa en los pacientes sometidos a la BTI. Con una reducción de peso corporal en el corto

plazo, un factor crucial que mejora la elegibilidad para el trasplante renal. Mejoría en los parámetros de función renal, evidenciada por la disminución de la creatinina sérica y el incremento de la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) en las pacientes con seguimiento. Además de mejoría en el control glicémico, llevando a las pacientes a un estado euglucémico.

Estos resultados son prometedores y sugieren que la BTI podría tener un impacto favorable en la evolución de la enfermedad renal crónica. Para confirmar y establecer el verdadero alcance de este beneficio, es indispensable extender el periodo de seguimiento de los pacientes y aumentar el tamaño de la muestra en futuras investigaciones, lo cual permitiría obtener un panorama más claro y estadísticamente concluyente sobre los efectos a mediano y largo plazo de la cirugía bariátrica en esta población.

CAPITULO IX

9. BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. (2024, March 1). Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. (2016, January 16). La Obesidad en México. <https://www.gob.mx/issste/articulos/la-obesidad-en-mexico>
3. Argaiz, E. R., Morales-Juárez, L., Razo, C., Ong, L., Rafferty, Q., Rincón-Pedrero, R., & Gamba, G. (2023). La carga de enfermedad renal crónica

- en México. Análisis de datos basado en el estudio <i>Global Burden of Disease</i> 2021. *Gaceta Médica de México*, 159(6). <https://doi.org/10.24875/GMM.23000393>
4. Kovesdy, C. P., Furth, S., & Zoccali, C. (2017). Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia. *Nefrologia: publicación oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia*, 37(4), 360–369. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.02.005>
 5. Caamiña, L., Pietropaolo, A., Basile, G., Dönmez, M. I., Uleri, A., Territo, A., & Fraile-Gómez, P. (2024). Evaluación del impacto de la obesidad en los resultados del trasplante renal. *Actas urologicas españolas*, 48(2), 125–133. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2023.07.004>
 6. Delgadillo Arteaga, B. K., & Nava-González, E. J. (2021). Éxito de la cirugía bariátrica: perspectiva biológica. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 4(4). <https://doi.org/10.35454/rncm.v4n4.286>
 7. Miranda Espín, D. L., Tingo Gadvay, M. P., Cuesta Mosquera, E. L., & Andrade Franco, C. M. (n.d.). Manga gástrica laparoscópica, técnica quirúrgica, resultados, ventajas y desventajas. <https://orcid.org/0000-0001-5866-0819>
 8. Urizar Gorosarri, M., Alcalde Odriozola, E., Quílez Larragán, A., Fornell Pérez, R., Ibañez Zubiarain, A., Lecumberri Cortés, G., Isusi Fontán, M., Bárcena Robredo, M., Pereira Boo, D., & Juan Carlos, R. (n.d.). By-pass gástrico laparoscópico: Anatomía posquirúrgica y complicaciones más frecuentes.
 9. Ardiles, L. G. (2023). Obesity and renal disease: Benefits of bariatric surgery. *Frontiers in medicine*, doi:10.3389/fmed.2023.1134644.
 10. Ritz, E. (2013). Bariatric surgery and the kidney—much benefit, but also potential harm. *Clinical Kidney Journal*, 6(4), 368–372. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfs161>
 11. Turgeon, N. A., Perez, S., Mondestin, M., Davis, S. S., Lin, E., Tata, S., Kirk, A. D., Larsen, C. P., Pearson, T. C., & Sweeney, J. F. (2012). The impact of renal function on outcomes of bariatric surgery. *Journal of the American Society of Nephrology:JASN*, 23(5), 885–894. <https://doi.org/10.1681/asn.2011050476>
 12. Ghanem, O. M., Pita, A., Nazzal, M., Johnson, S., Diwan, T., Obeid, N. R., Croome, K. P., Lim, R., Quintini, C., Whitson, B. A., Burt, H. A., Miller, C., & Kroh, M. (2024). Obesity, organ failure, and transplantation: a review of the role of metabolic and bariatric surgery in transplant candidates and recipients. In *Surgical Endoscopy*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10930-8>
 13. Neff, K. J., Frankel, A. H., Tam, F. W. K., Sadlier, D. M., Godson, C., & le Roux, C. W. (2013). The effect of bariatric surgery on renal function and disease: a focus on outcomes and inflammation. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 28(suppl 4), IV73–IV82, doi:10.1093/ndt/gft262.

14. Guzmán-Guillén, K. A., Fernández de Córdova-Aguirre, J. C., Mora-Bravo, F., & Vintimilla-Maldonado, J. (2014). Prevalencia y factores asociados a enfermedad renal crónica. *Revista médica del Hospital General de México*, 77(3), 108–113, doi:10.1016/j.hgmx.2014.06.001
15. Campos-Nonato, I., Galván-Valencia, Ó., Hernández-Barrera, L., Oviedo-Solís, C., & Barquera, S. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud publica de Mexico*, 65, s238–s247. <https://doi.org/10.21149/14809>
16. La Enfermedad Renal Crónica en México. (s/f). Insp.mx. Recuperado el 4 de junio de 2024, de <https://www.insp.mx/avisos/5296-enfermedad-renal-cronica-mexico.html>
17. De salud, H. (s/f). Obesidad infantil: Nuestra nueva pandemia. gob.mx. Recuperado el 5 de junio de 2024, de <https://www.gob.mx/promosalud/articulos/obesidad-infantil-nuestra-nueva-pandemia>
18. Soliman, B. G., Tariq, N., Law, Y. Y., Yi, S., Nwana, N., Bosetti, R., Kash, B., Moore, L. W., Gaber, A. O., & Sherman, V. (2021). Effectiveness of bariatric surgery in increasing kidney transplant eligibility in patients with kidney failure requiring dialysis. *Obesity Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s11695-021-05435-5>
19. Tamajón, L. P., & Marrero, D. H. (n.d.). Edición del Grupo Editorial Nefrología de la Sociedad Española de Nefrología. Evaluación del receptor de trasplante renal.
20. Ghasemi A, Zahediasl S. Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism* [Internet]. 2012 Jul 2;10(2):486–9. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3693611/>
21. Mui WLM, Lee DWH, Lam KKY. Laparoscopic sleeve gastrectomy with loop bipartition: A novel metabolic operation in treating obese type II diabetes mellitus. *International Journal of Surgery Case Reports* [Internet]. 2013 Dec 10;5(2):56–8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3921657/>
22. De Oliveira Filho JR, Bregion PB, Da Rocha Soares GA, Burla MM. Single anastomosis sleeve ileal (SASI) bypass outcomes and complications: single-arm meta-analysis. *Surgical Endoscopy* [Internet]. 2025 Dec 1; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41326728/>
23. Funes DR, Blanco DG, Hong L, Lo Menzo E, Szomstein S, Rosenthal RJ. Prevalence of chronic kidney disease and end-stage renal disease in a bariatric versus nonbariatric population: a retrospective analysis of the U.S. National Inpatient Sample database. *Surgery for Obesity and Related Diseases* [Internet]. 2021 Oct 4;18(2):281–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2021.09.021>
24. Guggino J, Coumes S, Wion N, Reche F, Arvieux C, Borel A. Effectiveness and Safety of Bariatric Surgery in Patients with End-Stage Chronic Kidney Disease or Kidney Transplant. *Obesity* [Internet]. 2020 Nov 24;28(12):2290–304. Available from: <https://doi.org/10.1002/oby.23001>
25. Pané A, Claro M, Molina-Andujar A, Olbeyra R, Romano-Androni B, Boswell L, et al. Bariatric Surgery Outcomes in Patients with Chronic

- Kidney Disease. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2023 Sep 21;12(18):6095. Available from: <https://doi.org/10.3390/jcm12186095>
26. Lee Y, Anvari S, Chu MM, Lovrics O, Khondker A, Malhan R, et al. Improvement of kidney function in patients with chronic kidney disease and severe obesity after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *Nephrology* [Internet]. 2021 Aug 10;27(1):44–56. Available from: <https://doi.org/10.1111/nep.13958>
27. Huang Y, Nong Y, Yang W, Lin X. Renal Function in Patients after Metabolic and Bariatric Surgery. *Obesity Surgery* [Internet]. 2025 Aug 9;35(9):3443–55. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11695-025-08149-0>
28. Imam TH, Fischer H, Jing B, Burchette R, Henry S, DeRose SF, et al. Estimated GFR before and after bariatric surgery in CKD. *American Journal of Kidney Diseases* [Internet]. 2016 Dec 4;69(3):380–8. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.09.020>
29. Boustani P, Sheidaei A, Mokhber S, Pazouki A. Assessment of weight change patterns following Roux en Y gastric bypass, one anastomosis gastric bypass and sleeve gastrectomy using change-point analysis. *Scientific Reports* [Internet]. 2024 Jul 29;14(1):17416. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39075167/>
30. Yu H, Qian L, Yan Y, Yang Q, Shan X, Chen Y, et al. Analysis of the efficacy of sleeve gastrectomy, one-anastomosis gastric bypass, and single-anastomosis sleeve ileal bypass in the treatment of metabolic syndrome. *Scientific Reports* [Internet]. 2024 Mar 1;14(1):5069. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38429334/>
31. De Oliveira Filho JR, Bregion PB, Juca RH, Da Rocha Soares GA, Ivano VK. Efficacy and safety comparison of single anastomosis sleeve ileal bypass versus one anastomosis gastric bypass: a systematic review and meta-analysis. *Surgery for Obesity and Related Diseases* [Internet]. 2025 Jul 30;21(11):1219–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40883185/>
32. Erol MF, Kayaoglu HA. Comparison of the Effectiveness of Single Anastomosis Sleeve Ileal Bypass and Roux-en-Y Gastric Bypass in Obese Patients with Type 2 Diabetes. *Obesity Surgery* [Internet]. 2024 Aug 20;34(10):3748–54. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39162962/>
33. De Oliveira Filho JR, Bregion PB, Juca RH, Da Rocha Soares GA, Ivano VK. Efficacy and safety comparison of single anastomosis sleeve ileal bypass versus one anastomosis gastric bypass: a systematic review and meta-analysis. *Surgery for Obesity and Related Diseases* [Internet]. 2025 Jul 30;21(11):1219–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40883185/>

CAPITULO X

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Dr. Patricio Durán Moreno

Candidato para el Grado de

Especialidad en Cirugía General

Tesis: Cirugía bariátrica en pacientes con enfermedad renal con tasa de filtrado glomerular de 15 ml/min a 59 ml/ min y pre-trasplante

Campo de estudio: ciencias de la salud

Biografía:

Nacido en Monterrey, Nuevo León, el 02 de septiembre de 1994, hijo de José Alfonso Durán Luna y Angélica Moreno Garza.

Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León de la carrera Médico Cirujano y Partero en el año 2019.