



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad de Atención Médica
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza”**

***TÉCNICA ANESTÉSICA COMO FACTOR DE RIESGO ASOCIADO A LESIÓN
RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE DERIVACIÓN
FEMORO-POPLÍTEA***

**PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

DR. LUIS FERNANDO BERNAL VALENCIA

ASESOR:

DR. BENJAMÍN GUZMÁN CHÁVEZ

DR. JUAN FRANCISCO LÓPEZ BURGOS

Ciudad de México 2019



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.

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

Dr. Jesús Arenas Osuna

Jefe de División de Educación en Salud

U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional La Raza

Dr. Benjamín Guzmán Chávez

Jefe de Servicio de Anestesiología

U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional La Raza

Dr. Luis Fernando Bernal Valencia

Médico Residente de Anestesiología

Número de registro CLIS: Folio R-2019-3501-044

ÍNDICE

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	6
MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
RESULTADOS	13
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIÓN	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ANEXOS	30

RESUMEN

Introducción: La lesión renal aguda (LRA) es definida por La international and interdisciplinary Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Foundation, como un descenso abrupto en la función renal, no limitado a insuficiencia renal aguda. Se produce en el 1% de todos los pacientes quirúrgicos en cirugía no cardíaca y en 20% a 21% de procedimientos en Cirugía vascular.

Objetivos: Determinar si la lesión renal aguda guarda relación con la técnica anestésica en pacientes postoperados de derivación femoropoplítea.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, analítico con 110 pacientes postoperados de derivación femoropoplítea entre Enero 2014 y Enero 2019, 25 se excluyeron por pérdida de información. Se estudiaron tres grupos, A intervenidos con anestesia general, B con anestesia Epidural y C con anestesia combinada. Se registró creatinina sérica basal, 12 y 48 horas postquirúrgico, junto con el volumen urinario postoperatorio. Se determinó y estadificó que pacientes cumplían criterios AKI de la KDIGO para lesión renal aguda.

Resultados: Se encontró que 20 (23.5%) pacientes desarrollaron LRA. 13 (16.25%) cursaron con hipotensión arterial, de estos 7 con LRA valor $p=0.005$. 11/13 con pacientes con hipotensión se intervinieron con anestesia general, 2/13 con anestesia combinada, 0 con anestesia epidural $p=0.006$, OR 0.77.

Conclusión: La técnica anestésica no es un factor de riesgo asociado a lesión renal aguda en pacientes postoperados de derivación femoropoplítea con un valor de $p=0,423$ estadísticamente no significativo, por lo que se adopta la hipótesis nula.

Palabras clave: Lesión renal aguda postoperatoria, Hipotensión perioperatoria, cirugía vascular periférica.

ABSTRACT

Background: Acute kidney injury (AKI) is defined by the International and interdisciplinary Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Foundation, as an abrupt decrease in renal function, not limited to acute renal failure. It occurs in 1% of all surgical patients in non-cardiac surgery and in 20% to 21% of procedures in vascular surgery.

Objectives: To assess whether acute kidney injury is related to the anesthetic technique in postoperative patients with femoropopliteal bypass.

Material and methods: A retrospective, cross-sectional, analytical study with 110 postoperative femoropopliteal bypass patients between January 2014 and January 2019, 25 were excluded due to loss of information. Three groups were studied, A undergoing general anesthesia, B under epidural anesthesia and C under combined anesthesia. Baseline serum creatinine was recorded 12 and 48 hours after surgery, together with postoperative urine volume. It was determined and staged which patients met AKI criteria of the KDIGO for acute kidney injury.

Results: It was found that 20 (23.5%) patients developed AKI. 13 (16.25%) underwent arterial hypotension, of these 7 with LRA p value = 0.005. 11/13 with patients with hypotension were operated with general anesthesia, 2/13 with combined anesthesia, 0 with epidural anesthesia p = 0.006, OR 0.77.

Conclusion: The anesthetic technique is not a risk factor associated with acute renal injury in postoperative patients with femoropopliteal bypass with a p = 0.423 statistically non-significant value, so the null hypothesis is adopted.

Key words: Acute postoperative kidney injury, Perioperative hypotension, peripheral vascular surgery.

INTRODUCCIÓN

Los primeros intentos para definir la Lesión renal aguda datan del siglo XVII, sin embargo, el término de insuficiencia renal aguda se describe por primera vez en 1951(1). El concepto de insuficiencia renal aguda ha sufrido varias modificaciones en los últimos años, tradicionalmente se basaba en la reducción severa de la función renal acompañada de azoemia severa y en ocasiones con oliguria o anuria. Solamente hasta hace pocos años se ha considerado que disminuciones moderadas en la función renal pueden tener relevancia en el paciente críticamente enfermo (2). El primer consenso publicado con criterios para lesión renal aguda fue publicado en 2004. El Sistema RIFLE (Risk, Injury, Failure, loss of kidney function, end-stage renal failure) se basa en la creatinina sérica y el gasto urinario para definir la lesión renal aguda (3).

Tabla 1. Clasificación de injuria renal aguda con los criterios de RIFLE

CATEGORIA	CAMBIOS EN CREATININA SÉRICA	GASTO URINARIO
Risk- Riesgo	Creatinina x 1.5	Diuresis < 0.5 mg/kg/h x 6 h
Injury- Lesión	Creatinina x 2	Diuresis < 0.5 mg/kg/h x 12 h
Failure- Falla	Creatinina x 3 o > 4 mg/dl	Diuresis < 0.3 mg/kg/h x 24 h o anuria x 12 h
Loss- Pérdida	Fallo > 4 semanas	
ESRD- Enfermedad renal terminal	Estado terminal renal > 3 meses	

1. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P. Acute renal failure – definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. Crit Care 2004; 8: R204–12.

En 2007 se publica una modificación de los criterios RIFLE por parte de la Acute Kidney Injury Network (AKIN), aunque esta involucra los criterios RIFLE, un avance agregado fue que pequeños cambios en la creatinina sérica se asocian con mayor morbilidad y mortalidad. (4)

Tabla 2 Clasificación del daño renal agudo con los criterios de AKIN

ESTADIO	CAMBIOS EN CREATININA SÉRICA	GASTO URINARIO
1	Creatinina x 1.5 o aumento > 0.3 mg/dl	Diuresis < 0.5 mg/kg/h x 6h
2	Creatinina x 2	Diuresis < 0.5 mg/kg/h x 12 h
3	Creatinina x 3 o 4 mg/dl	Diuresis < 0.3 mg/kg/h x 24 h o anuria x 12 h

Adaptado de Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, et al. *Kidney Disease*

La insuficiencia Renal Aguda (IRA) se define como la disminución de la capacidad que tienen los riñones para eliminar productos nitrogenados de desecho, instaurada en horas a días. (5). La lesión renal aguda (LRA) se refiere a una de muchas condiciones que pueden afectar la estructura y función del riñón, La international and interdisciplinary Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) foundation la define como un descenso abrupto en la función renal que incluye, pero no se limita a la IRA. Presenta un espectro de síndromes clínicos que abarca enfermedades específicas del riñón (nefritis intersticial aguda, enfermedad glomerular y vasculítica), condiciones no específicas (isquemia), así como patología extrarrenal (azoemia prerenal, nefropatía obstructiva). Dentro de esta definición se incluye la presencia de aumento de creatinina sérica ≥ 0.3 mg/dL (>26.5 mM) dentro de primeras 48 h; aumento en creatinina sérica en ≥ 1.5 veces de línea de base tomada en los últimos 7 días; volumen urinario < 0.5 mL/kg/h por 6 h. (2).

La incidencia de Lesión renal aguda se estima entre 5 % y 7.5 % de los pacientes que ingresan a hospitalización, y aproximadamente 20% en los pacientes que

ingresan a la unidad de cuidado intensivo. Alrededor del 40% de LRA en pacientes hospitalizados ocurre durante el periodo perioperatorio y varía de acuerdo con el entorno quirúrgico. (6)

La lesión renal aguda (LRA) es común en el período perioperatorio y afecta significativamente los resultados posoperatorios del paciente, como sepsis, anemia, coagulopatía, e incluso la muerte. Se produce en el 1% de todos los pacientes quirúrgicos en cirugía no cardíaca, En los estados Unidos se estima aproximadamente 270.000 casos por año, no solo aumenta la mortalidad sino también el costo y la duración de estancia hospitalaria. Es preciso destacar que la LRA es una causa de discapacidad para los pacientes, y debe tener la atención adecuada por parte de los anestesiólogos. (7)

FISIOPATOLOGIA EN EL PERIOPERATORIO

La Lesión renal aguda es un síndrome clínico inespecífico que se caracteriza por una pérdida rápida en la tasa de filtrado glomerular y sus criterios diagnósticos se definen según la clasificación AKI. La azoemia y la oliguria son indicativos de patología, así como de respuesta normal del riñón a depleción de volumen o a un flujo renal disminuido. De hecho, un gasto urinario y una tasa de filtrado normal, en el contexto de una depleción de volumen, ya es un indicador de disfunción renal. (8)

La injuria renal en el periodo postoperatorio se debe a la interacción de múltiples factores, existe una combinación de lesión vascular y lesión tubular. Se ha descrito la necrosis tubular aguda como la causa más frecuente de lesión renal aguda en el periodo postoperatorio, secundario a hipoperfusión (9).

El riñón como unidad funcional es capaz de mantener el filtrado glomerular incluso cuando existen cambios en la presión y el volumen intracelular, una reducción en la presión arterial media inicia una serie de cambios locales y sistémicos. Hay activación del sistema simpático, liberación de hormona antidiurética, aumento de la actividad de la angiotensina II, como resultado hay retención de agua, aumento en la absorción de sodio y preservación del filtrado glomerular, el cual se disminuye si persiste la hipoperfusión (1). Se debe mantener una adecuada volemia y

normotensión para evitar que se presente hipoperfusión renal que se traduzca en LRA. Los anestésicos volátiles en general causan disminución en la presión de perfusión renal, por disminución en las resistencias vasculares, llevando así a disminución en el filtrado glomerular (10). La lesión renal isquémica se da por mecanismos de necrosis y apoptosis, seguido de una fase de extensión en la que residuos tubulares y mediadores necróticos (es decir, contenidos celulares) que causan inflamación local (1).

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LESIÓN RENAL AGUDA EN EL PERIOPERATORIO

Se han definido varios factores de riesgo perioperatorios como predictores de LRA, tratando de enfocarse en el estado clínico previo del paciente y en variables demográficas (11). Kheterpal y su grupo describen un índice de riesgo renal en cirugía mayor no cardiovascular, el cual reconoce los siguientes factores de riesgo como independientes para presentar Lesión Renal Aguda: edad mayor de 59 años, índice de masa corporal mayor de 32, cirugía de alto riesgo (estancia hospitalaria mayor de 2 días, Cirugía de emergencia, Enfermedad vascular periférica, enfermedad hepática, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica). De acuerdo con el número de factores de riesgo en pacientes con una tasa de filtrado glomerular de base, la incidencia de lesión renal postoperatoria se presenta en un rango entre el 0.3 y 4.3 %. (12)

Millones de pacientes se someten a cirugía cardíaca y vascular en países desarrollados, la lesión renal aguda se muestra como una de las principales complicaciones en pacientes sometidos a este tipo de cirugías, ocurriendo en aproximadamente 20 a 70% de casos dependiendo del tipo de cirugía, en contraste existen cada vez mas pacientes que se someten a este tipo de cirugías quienes padecen múltiples comorbilidades, las cuales predisponen al desarrollo de lesión renal aguda y potencialmente llegar a una enfermedad renal crónica. (13)

La lesión renal aguda es una complicación que se presenta con relativa frecuencia en pacientes postoperados, cambios relativamente pequeños en la creatinina sérica se han asociado a aumento en la estancia hospitalaria, más días de necesidad en unidad de cuidado intensivo, y aumento en los costos de atención. (14). Se estima

un costo de atención aproximado alrededor de 42,600 dólares en pacientes que desarrollan lesión renal aguda, comparado con aquellos que no, por lo que se hace imperativo el reconocimiento de los factores de riesgo para lesión renal aguda como pieza fundamental en el mejoramiento de la atención perioperatoria del paciente quirúrgico. (15)

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de diseño observacional, Retrospectivo, transversal, analítico, abierto. Se llevó a cabo en 85 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión a los cuales se les realizó cirugía de derivación femoro-poplíteica en el periodo entre Enero de 2014 a Enero del 2019 registrados en la base de datos del departamento de anestesiología.

Se dividieron tres grupos, grupo A quienes recibieron anestesia general balanceada y grupo B quienes recibieron anestesia epidural, y grupo C quienes recibieron Anestesia combinada (General + Epidural). Se registraron comorbilidades como Hipertensión arterial sistémica, Diabetes Mellitus tipo 2, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Tabaquismo, Diferentes tipos de cardiopatías, Obesidad, Dislipidemia, Cirugía de urgencia, estado físico ASA, y datos demográficos como edad sexo, peso, sangrado, uso o no de inotrópicos o vasopresores, manejo hídrico, uso o no de medio de contraste, Tensión arterial durante el transanestésico, en la hoja de recolección de datos.

Se registró la creatinina sérica previa a la intervención, la cual será tomada como creatinina basal y posteriormente se medirá creatinina a las 24, 48 horas posquirúrgicas y según la clasificación de Acute Kidney Injury AKIN descrita en el consenso de Kidney Disease: Improving Global Outcomes KDIGO (un aumento en creatinina de al menos 0,3 mg / dl o Por un incremento porcentual de creatinina igual o superior al 50% Valor basal), se clasificaron a los pacientes según resultado en paciente con lesión renal aguda o no, y posteriormente según el resultado de creatinina se decidirá tipo de lesión renal aguda (Estadio 1, si Hubo un aumento de creatinina absoluto de al menos 0,3 mg / dl O un aumento porcentual de creatinina de 1,5 veces a 2 veces valor basal. Estadio 2, si hubo un incremento porcentual en creatinina 2 a 3 veces valor de referencia Y estadio 3, si hubo un incremento porcentual de Creatinina igual o superior a que 3 veces creatinina de referencia)

Los resultados se registraron en la hoja de recolección con el instrumento de evaluación. ANEXO 1.

Las variables se integraron en una base de datos para el análisis descriptivo de la información mediante frecuencias simples y absolutas, así como medidas de tendencia central y dispersión. Para evaluar el grado de asociación entre las variables y las co-variables, se utilizaron modelos univariados y bivariados mediante la prueba X^2 o prueba exacta de Fisher para variables discretas; o bien la prueba de t de Student para variables continuas. Se realizó un análisis multivariado para obtener el OR, incluyendo a las variables confusoras mediante un modelo de regresión logística no condicional, para variables dependientes discretas; y un modelo de regresión lineal para las variables dependientes continuas. Para todas las pruebas se considera un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Para el análisis se utilizó el programa estadístico Excel y SPSS, y la parte central del análisis estadístico se realizará con el software SPSS versión 20.0 para (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA)

RESULTADOS

Se incluyeron 110 pacientes postoperados de derivación femoropoplítea en el Hospital de especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “la Raza” entre Enero 2015 y Enero 2019, con edad mayor a 18 años, clasificación estado físico del ASA 2 a 3, pacientes intervenidos bajo anestesia general, anestesia epidural o anestesia combinada (general+epidural), con antecedente de enfermedades crónicas degenerativas, se eliminaron 25 pacientes debido a que su expediente se encontraba incompleto.

De los pacientes estudiados se encontraron 20/85 (23.5%) con Lesión Renal Aguda (LRA) y 65/85 (76.5%) sin LRA. Del total de los 85 pacientes la edad promedio fue 63 ± 15.3 años, en cuanto al género 57 fueron hombres y 28 mujeres. Al comparar a los pacientes con LRA versus los que no la presentaron se observó que las características demográficas no tenían diferencia estadísticamente significativa. De los 20 casos con lesión renal aguda posoperatoria, fueron 13 hombres y 7 mujeres (relación 1.9:1). Tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de 85 pacientes postoperados de derivación fémoro-poplítea

	Total	Lesión renal aguda (LRA) Si n = 20	Lesión renal aguda (LRA) No n = 65	p
Género*				
Hombre n (%)	57 (67.1)	13 (22.8)	44 (77.2)	0.823 n.s.
Mujer n (%)	28 (32.9)	7 (25)	21 (75)	
Edad**				
Media \pm d.e.	63.0 ± 15.3	63.9 ± 13.8	62.7 ± 15.8	0.732 n.s.
Mínimo-máximo	22-94	30-81	22-94	
Rango	72	51	72	
Peso**				
Media \pm d.e.	68.6 ± 14.4	69.0 ± 14.8	68.5 ± 14.4	0.799 n.s.
Mínimo-máximo	40-138	45-94	40-138	

n.s = no significativo, * = χ^2 , ** = U de Mann-Whitney

El tiempo quirúrgico promedio fue de 200.5 ± 71.8 minutos, con tiempo anestésico promedio de 251 ± 75.8 minutos. La diferencia no es estadísticamente significativa con $p = 0.218$. Tabla 3.

Tabla 3 Tiempo Quirúrgico y Tiempo anestésico

	Total	Lesión renal aguda (LRA) Si n = 20	Lesión renal aguda (LRA) No n = 65	p
Tiempo de cirugía (min)**				
Promedio \pm d.e.	200.5 ± 71.8	210.5 ± 64.6	197.5 ± 74.1	0.218 n.s.
Mínimo-máximo	120-600	120-360	120-600	
Rango	480	240	480	
Tiempo de anestesia (min)**				
Promedio \pm d.e.	251.0 ± 75.8	257.0 ± 67.9	249.2 ± 78.5	0.496 n.s.
Mínimo-máximo	160-670	170-420	160-670	
Rango	510	250	510	

n.s = no significativo, * = χ^2 , ** = U de Mann-Whitney

Con base en la clasificación del estado físico de la American society of Anesthesiologist, 6 pacientes son ASA 2, 79 casos ASA 3, De acuerdo a sus patologías de base 34 pacientes padecían Diabetes Mellitus tipo 2, 65 pacientes Hipertensión arterial sistémica, 46 Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 61 individuos con antecedente de tabaquismo. Con respecto a otras enfermedades crónico-degenerativas registradas, se encontró Cardiopatía isquémica en 8 pacientes, Neoplasias de cualquier origen en 4 casos, Fibrilación auricular en 4 individuos, Obesidad en 12, Dislipidemia en 6, Hipotiroidismo en 2, Enfermedad

cerebrovascular en 2. Ninguna de las comorbilidades mostró diferencia estadísticamente significativa. Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Comorbilidades de 85 pacientes postoperados de derivación fémoro-poplítea

	Total	Lesión renal aguda (LRA) Si n = 20	Lesión renal aguda (LRA) No n = 65	p
ASA*				
2	6 (7.1)	0 (0)	6 (100)	0.328 n.s.
3	79 (92.9)	20 (25.3)	59 (74.7)	
Diabetes mellitus 2**	34 (40)	5 (14.7)	29 (85.3)	0.117 n.s.
Hipertensión arterial sistémica **	65 (76.5)	18 (27.7)	47 (72.3)	0.103 n.s.
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica **	46 (54.1)	13 (28.3)	33 (71.7)	0.264 n.s.
Tabaquismo**	61 (71.8)	17 (17.9)	44 (72.1)	0.264 n.s.
Otros**	38 (44.7)	10 (26.3)	28 (73.7)	0.481 n.s.

n.s. = no significativo, * = Prueba exacta de Fisher, ** = X²

Tabla 5. Comorbilidades correspondientes al rubro de "otros".

	Total	Lesión renal aguda (LRA) Si n = 10	Lesión renal aguda (LRA) No n = 28
Cardiopatía isquémica	8	4 (50)	4 (50)
Neoplasias	4	0 (0)	4 (100)
Fibrilación auricular	4	1 (25)	3 (75)

Obesidad	12	2(16.7)	10 (83.3)
Dislipidemia	6	2 (33.3)	4 (66.7)
Hipotiroidismo	2	1 (50)	1 (50)
Enfermedad cerebrovascular	2	0 (0)	2 (100)

Respecto al manejo y hallazgos en el transanestésico, se encontró que 13 pacientes presentaron algún intervalo de hipotensión arterial con Tensión arterial media < 65 mmHg, de los cuales 7 presentaron lesión renal aguda. esta diferencia es estadísticamente significativa con valor $p = 0.005$.

En cuanto a la terapia hídrica 69 pacientes terminaron con balance positivo, 15 con balance negativo y 1 con balance neutro, encontrándose Lesión renal aguda en 16 (23.2%) con balance positivo, 4 (26.7%) balance negativo y ningún caso con balance neutro. Se utilizó Coloides en 19 pacientes, presentándose lesión renal aguda en 7 casos (36.8%). Se encontró un sangrado promedio de 288.1 ± 234.5 , con un valor mínimo de 30 ml y un valor máximo de 1200 ml. Ninguna de estas variables tuvieron diferencias estadísticamente significativas. Tabla 6.

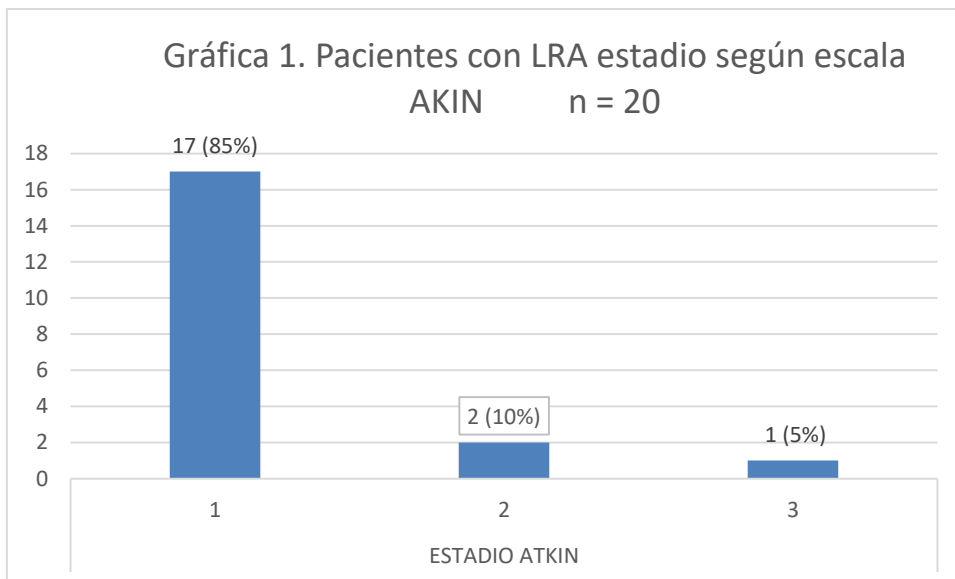
Tabla 6. Manejo trans anestésico en 85 pacientes sometidos a derivación fémoro-poplítea

	Total	Lesión renal aguda (LRA) Si n = 20	Lesión renal aguda (LRA) No n = 65	P
TAM < 65 mmHg* n (%)	13 (15.3)	7 (53.8)	6 (46.2)	0.005
Balance hídrico* n (%)				
Positivo	69 (81.2)	16 (23.2)	53 (76.8)	0.821 n.s.
Negativo	15 (17.6)	4 (26.7)	11 (73.3)	
Neutro	1 (1.2)	0 (0)	1 (100)	

Uso de coloides (almidón)* n (%)	19 (22.4)	7 (36.8)	12 (63.2)	0.121 n.s.
Sangrado (ml)**				
Promedio ± d.e.	288.1 ± 234.5	254.0 ± 151.6	298.6 ± 254.7	0.921 n.s.
Mínimo-máximo	30-1200	100-700	30-1200	
Rango	1170	600	1170	
Uso de vasoactivo* n (%)	9 (10.6)	3 (33.3)	6 (66.7)	0.463 n.s.

n.s = no significativo, * = χ^2 , ** = U de Mann-Whitney

De los 20 pacientes que presentaron Lesión renal aguda postoperatoria, 17 pacientes se clasificaron como Estadio 1 de AKIN, 2 como Estadio 2 de AKIN y 1 paciente como Estadio 3 de AKIN. Gráfica 1.



Se analizaron niveles séricos de creatinina basal con un promedio de 0.98 ± 0.4 mg/dl, no hubo diferencia estadísticamente significativa al compararlos dada la presencia o no de LRA.

Las cifras de creatinina a las 24 horas presentaron promedio de 1.0 ± 0.4 mg/dl, y creatinina a las 48 horas con promedio de 0.98 ± 3.8 mg/dl. Se registró el volumen urinario posterior al procedimiento quirúrgico con un promedio de 1.2 ± 0.7 ml/kg/hora, registrándose los de lesión renal aguda con un promedio de 0.9 ± 0.7 ml/kg/hora en un rango entre 0.15-0.7 ml/kg/hora, al realizar las comparaciones dada la presencia o no de LRA todas tuvieron diferencias estadísticamente significativas. Tabla 7

Tabla 7. Presencia de lesión renal aguda, cifras de creatinina y volumen urinario de 85 pacientes con derivación fémoro-poplítea

	Total	Lesión renal aguda (LRA) Si n = 20	Lesión renal aguda (LRA) No n = 65	p*
Creatinina basal				
Promedio \pm d.e.	0.98 ± 0.4	1.0 ± 0.3	0.97 ± 0.4	
Mínimo-máximo	0.49-3.0	0.5-2.0	0.49-3.0	0.409 n.s.
Rango	2.51	1.5	2.51	
Creatinina posterior				
Promedio \pm d.e.	1.0 ± 0.4	1.2 ± 0.4	0.95 ± 0.5	
Mínimo-máximo	0.50-3.8	0.71-2.3	0.50-3.8	0.001
Rango	3.36	1.59	3.36	
A las 48 horas				
Promedio \pm d.e.	0.98 ± 0.5	1.17 ± 0.4	0.92 ± 0.5	
Mínimo-máximo	0.47-4.2	0.59-2.2	0.47-4.2	0.003
Rango	3.77	1.62	3.77	
Tasa urinaria				
Promedio \pm d.e.	1.2 ± 0.7	0.9 ± 0.7	1.3 ± 0.7	
Mínimo-máximo	0.15-5.1	0.15-2.5	0.3-5.10	0.015
Rango	4.95	2.35	4.8	

n.s. = no significativo, * = U de mann-Whitney

En la regresión logística el único factor que resultó estadísticamente significativo fue la Hipotensión reportada como TAM < 65 mmHg, mostrando que cuando la TAM está en este rango, existe 5.2 veces más riesgo de cursar con Lesión renal aguda, con IC 95%, límite inferior 1.5-18.3, p= 0.005. Tabla 8.

Tabla 8. Regresión logística de los factores relacionados con Lesión renal aguda

Factor estudiado*	RM	IC 95% inferior y superior	Límites: inferior y superior	p
TAM < 65 mmHg	5.2	1.5 - 18.3		0.005

RM = razón de momios (OR siglas en inglés), IC = intervalo de confianza, * Los demás factores estudiados no alcanzaron significado estadístico.

Se realizó una comparación entre hipotensión arterial considerada como TAM < 65 mmHg asociada a la técnica anestésica empleada, encontramos hipotensión arterial en 11 pacientes intervenidos bajo Anestesia general, 2 pacientes con Anestesia combinada y 0 pacientes con Anestesia epidural.

Después de analizar los resultados obtenidos, se encontró que la Anestesia general es un factor de riesgo para hipotensión y por ende para el desarrollo de lesión renal aguda, encontrando un valor de p= 0.006 y una RM (OR) 0.77 con un IC 0.67 – 0.88. Lo que significa que la anestesia epidural es un factor de protección contra la hipotensión arterial. Tabla 9.

Tabla 9. Comparación de TAM < 65 mmHg vs Técnica de anestésica aplicada en 85 pacientes postoperados de derivación femoropoplítea

Total	TAM < 65 mmHg Si n = 13	TAM < 65 mmHg No n = 72	p*	RM	IC 95% Límite inferior y superior

Anestesia						
General	44	11	33	0.016	No aplica	
Combinada	13	2	11			
Epidural	28	0	28			
Anestesia						
General sola + combinada	57	13	44	0.006	0.77	0.67 - 0.88
Epidural	28	0	28			

* = χ^2 , RM = razón de momios (OR siglas en inglés).

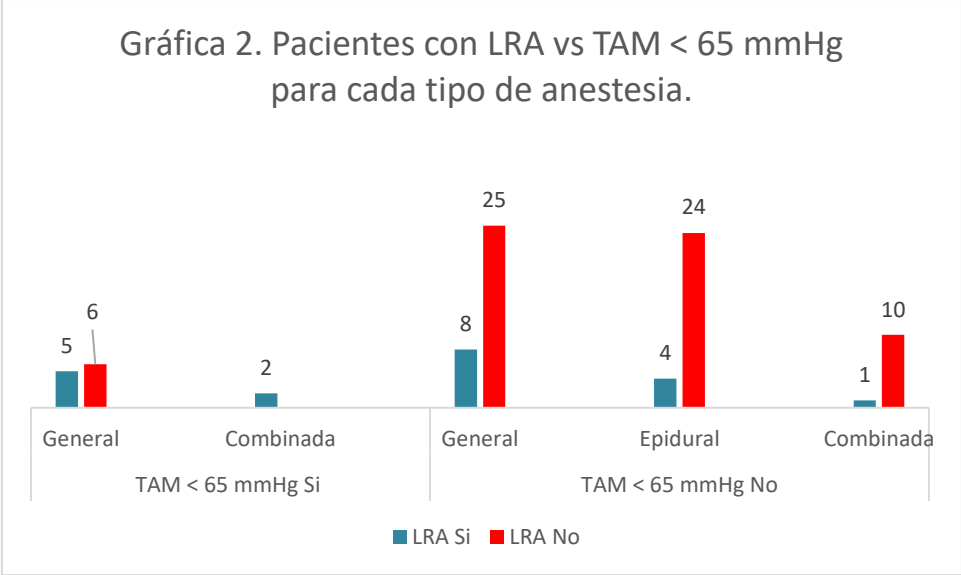
Mediante análisis estratificado se comparó la presencia de lesión renal aguda según técnica anestésica e hipotensión TAM <65 mmHg. Se encontró que 13 pacientes presentaron hipotensión, 11 de los cuales se intervinieron con Anestesia general, de estos 5 desarrollaron Lesión renal aguda, 2 se intervinieron con Anestesia combinada, 2 de los cuales desarrollaron Lesión renal aguda. No se obtuvo diferencia estadísticamente significativa. Tabla 10.

Tabla 10. Presencia o no de lesión renal aguda según técnica anestésica e hipotensión en 85 pacientes postoperados de derivación femoropoplítea

TAM < 65 mmHg	Tipo de anestesia	Total	LRA Si n = 20	LRA) No n = 65	p*
Si n = 13	General	11 (84.6)	5 (45.5)	6(54.5)	0.155 n.s.
	Combinada	2 (15.4)	2 (100)	0 (0)	
No n = 72	General	33 (45.8)	8 (24.2)	25 (75.8)	0.423 n.s.
	Epidural	28 (38.9)	4 (14.3)	24 (85.7)	
	Combinada	11 (15.3)	1 (9)	10 (90.9)	

n.s. = no significativa, * = χ^2 . TAM = tensión arterial media, LRA = lesión renal aguda.

En la gráfica 2 se puede observar la relación entre el desarrollo de Lesión renal aguda asociada con la presencia de hipotensión arterial (TAM < 65 mmHg) para cada técnica anestésica empleada.



DISCUSIÓN

La enfermedad arterial periférica se define como una disminución u obstrucción al flujo anterógrado arterial periférico sin incluir circulación coronaria o cerebral. Afecta alrededor de 8 millones de personas en EEUU, siendo la población más afectada los pacientes mayores de 50 años, en una proporción 2:1 entre hombres y mujeres. (16). Los pacientes con este padecimiento generalmente cursan con comorbilidades, que a su vez se describen como factores de riesgo para enfermedad arterial periférica, tales como hipertensión arterial sistémica, diabetes Mellitus tipo 2, obesidad, dislipidemias y tabaquismo. (17).

Del total de los 85 pacientes estudiados 57 fueron hombres, con una edad media de 63 años. Dentro de sus antecedentes patológicos el hallazgo más frecuente fue la hipertensión arterial sistémica en 76.5% del total de pacientes, seguido de tabaquismo en 71.8%, diabetes mellitus en 40%, obesidad 14%. Las características descritas de los pacientes incluidos en el estudio van de la mano con las registradas en la literatura revisada sobre enfermedad arterial periférica.

Los factores de riesgo para desarrollar lesión renal aguda perioperatoria, se describe a la edad como un componente importante, la capacidad de adaptación renal a los cambios hemodinámicos se ve deteriorada con la edad, además del uso de medicación que pueda alterar la función renal. Otras condiciones como lesión renal previa, hipertensión arterial, presencia de enfermedad cardiovascular, hepática o pulmonar (EPOC), lesión renal previa, obesidad. La hipovolemia, el uso de fármacos nefrotóxicos, exposición a medios de contraste yodados son otros factores descritos. (18).

Walsh et al. quien, en una cohorte retrospectiva de 18.989 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, encontró una relación entre una TAM < 55 mmHg por más de 5 minutos y el desarrollo de lesión renal aguda estadio AKI I. La hipotensión perioperatoria es una entidad común, la cual se define como una presión arterial sistólica menor de 90 mmHg. Siendo un factor de riesgo importante para el Desarrollo de lesión renal aguda postoperatoria entre otras complicaciones. (19) La

hipoperfusión renal por cualquier causa, conlleva al desarrollo de LRA pre-renal, al existir disminución en el volumen intravascular, se presenta una reducción en el filtrado glomerular. (18)

Dentro de los factores de riesgo estudiados para el desarrollo de lesión renal aguda la hipotensión arterial fue el único que demostró tener relevancia, encontrándose que el 53.8 % de los pacientes que se registraron con una TAM < de 65 mmHg desarrolló algún grado de lesión renal aguda en el postoperatorio. Aunque hay una relación establecida entre hipotensión intraoperatoria, edad mayor a 65 años y el desarrollo de lesión renal aguda, Yongzhong estudió esta relación en menores de 60 años, encontrando un riesgo aumentado de lesión renal aguda cuando hubo TAM < 55 mmHg por más de 10 minutos. (20).

Díaz de León et al refieren que el riñón es uno de los principales protagonistas en la detoxificación del organismo, y se ve afectado por el uso indiscriminado de fármacos.

En la actualidad existe una alta incidencia de ingresos en los hospitales debido a fallas renales agudas y crónicas. El 35% de las insuficiencias renales agudas son debidas a nefrotoxicidad inducida por medicamentos. Algunos otros estudios muestran que la lesión renal aguda es más común en unidad de cuidados intensivos y esto se debe a alteraciones multifactoriales como son: hipovolemia, sepsis, alteraciones cardiovasculares, pulmonares, renales y activación de mediadores inflamatorios que potencializan el efecto tóxico de medicamentos administrados, los cuales pueden causar daño glomerular o tubular, disminución en la filtración glomerular, obstrucción tubular por necrosis tubular, lo que aumenta la presión intratubular e intersticial por la difusión retrógrada de solutos. (21)

En cuanto al manejo anestésico y el desarrollo de lesión renal aguda no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las tres técnicas estudiadas, sin embargo, se encontró una asociación entre la administración de anestesia general como factor de riesgo para hipotensión en comparación con la

administración de bloqueo epidural solo, con un OR de 0.77, interpretándose que esta última técnica anestésica como un factor protector para hipotensión.

Aún no se ha establecido una técnica anestésica ideal para prevenir el desarrollo de lesión renal aguda postoperatoria, sin embargo, se ha descrito los efectos de diferentes anestésicos, sobre todo de los halogenados los cuales pueden ocasionar una disminución en la perfusión renal por disminución en las resistencias vasculares, así mismo el uso de ventilación mecánica se puede asociar a disminución del flujo sanguíneo renal. (10).

CONCLUSIÓN

En este trabajo se evaluó si la Lesión renal aguda (LRA) guarda relación con la técnica anestésica en pacientes postoperados de derivación femoropoplítea. Se estudiaron tres técnicas anestésicas, anestesia general balanceada, anestesia combinada (general + epidural) y anestesia epidural. La técnica anestésica no es un factor de riesgo asociado a lesión renal aguda en pacientes postoperados de derivación femoropoplítea con un valor de $p = 0,423$ estadísticamente no significativo.

Se analizaron igualmente factores de riesgo para desarrollo de LRA, encontrándose que la hipotensión arterial intraoperatoria fue el único que mostró una diferencia estadísticamente significativa para presentar esta entidad. Aunque la técnica anestésica no fue un determinante en el desarrollo de LRA, si se observó una relación directa entre hipotensión arterial y la administración de anestesia general ya fuera sola o combinada, llegando así a la conclusión que el bloqueo epidural solo podría ser una recomendación para el manejo anestésico de los pacientes sometidos a derivación femoropoplítea, sin embargo se debe evaluar y estratificar el riesgo para desarrollo de LRA, ya que se tiende a subestimar este riesgo en los pacientes a los cuales no se les va a administrar anestesia general.

BIBLIOGRAFÍA

1. Goren O, Matot I. Perioperative acute kidney injury. *Br J Anaesth*. 2015 Dec;115(suppl 2): ii3-ii14. doi: 10.1093/bja/aev380.
2. Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum RS, Burdmann EA, Goldstein SL, et al. Kidney Disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2(1):1–138. doi.org/10.1038/kisup.2012.1
3. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P. Acute renal failure – definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: The Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care*. 2004;8(4): R204–12. doi: 10.1186/cc2872
4. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Moitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care*. 2007;11(2):R31.
5. Monedero P, García-Fernández N, Pérez-Valdivieso JR, Vives M, Lavilla J. Insuficiencia renal aguda, *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2011;58(6):365-74. doi: 10.1016/S0034-9356(11)70086-X
6. Ishag S, Thakar CV. Stratification and risk reduction of perioperative acute kidney injury. *Anesthesiol Clin*. 2016;34(1):89–99. doi: 10.1016/j.anclin.2015.10.009
7. Baird E, Hutchens MP. Perioperative renoprotection. *Refresh Courses Anesthesiol*. 2015;43(1):34-41. doi: 10.1097/ASA.0000000000000030
8. Zarbock A, Koyner JL, Hoste EAJ, Kellum JA. Update on perioperative acute kidney injury. *Anesth Analg*. 2018;127(5):1236-45. doi: 10.1213/ANE.00000000000003741
9. Noor S, Usmani A. Postoperative renal failure. *Clin Geriatr Med*. 2008;24(4):721-9. doi: 10.1016/j.cger.2008.07.004
10. Wagener G, Brentjens TE. Anesthetic Concerns in patients presenting with renal failure. *Anesthesiol Clin*. 2010;28(1):39-54. doi:10.1016/j.anclin.2010.01.006

11. Huen SC, Parikh CR. Predicting acute kidney injury after cardiac surgery: a systematic review. *Ann Thorac Surg.* 2012;93(1):337–47. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.09.010
12. Kheterpal S, Tremper KK, Englesbe MJ, O'Reilly M, Shanks AM, Fetterman DM, et al. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function. *Anesthesiology.* 2007;107(6):892–902.
13. Nadim MK, Forni LG, Bihorac A, Hobson C, Koyner JL, Shaw A, et al. Cardiac and vascular surgery-associated acute kidney injury: The 20th International consensus conference of the ADQI (Acute Disease Quality initiative) Group. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(11).pii:e008834. doi: 10.1161/JAHA.118.008834
14. Huber M, Ozrazgat-Baslanti T, Thottakkara P, Efron PA, Feezor R, Hobson C, et al. Mortality and cost of acute and chronic kidney disease after vascular surgery. *Ann Vasc Surg.* 2016; 30: 72-81-e2. doi: 10.1016/j.avsg.2015.04.092
15. Hobson C, Ruchi R, Bihorac A. Perioperative acute kidney injury, risk factors and predictive strategies. *Crit Care Clin.* 2017;33(2):379–96. doi: 10.1016/j.ccc.2016.12.008
16. Matsushita K, Barleben A, Allison M. Peripheral Arterial Disease. In: Sawyer DB, Vasan RS, editors. *Encyclopedia of Cardiovascular Research and Medicine.* New York: Elsevier, Science Direct, 2017. pp. 49-59.
17. Conte SM, Vale PR. Peripheral Arterial Disease. *Heart Lung Circ.* 2018;27(4):427-32. doi: 10.1016/j.hlc.2017.10.014
18. Drury N, Lewington A. Prevention and management of acute kidney injury in the perioperative patient. *Surgery (Oxford).* 2018;36(12):705-9. doi.org/10.1016/j.mpsur.2018.09.016
19. Walsh M, Devereaux PJ, Garg AX, Kurz A, Turan A, Rodseth RN, et al. Relationship between intraoperative mean arterial pressure and clinical outcomes after noncardiac surgery: toward an empirical definition of hypotension. *Anesthesiology.* 2013 Sep;119(3): 507–15. doi: 10.1097/ALN.0b013e3182a10e26

20. Tang Y, Zhu C, Liu J, Wang A, Duan K, Li B, et al. Association of intraoperative hypotension with acute kidney injury after noncardiac surgery in patients younger than 60 years old. *Kidney Blood Press Res.* 2019 Mar; 29:1-11. doi: 10.1159/000498990
21. Díaz de León-Ponce MA, Díaz de León-Ponce G, Moreno-Santillán AA, González-Díaz J, Briones-Garduño JC. El riesgo del procedimiento anestésico en la función renal. *Rev Mex Anesthesiol.* 2005;28(4):233-8.

Anexo 1. Hoja de recolección de datos

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

“TÉCNICA ANESTÉSICA COMO FACTOR DE RIESGO ASOCIADO A LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE DERIVACIÓN FEMORO-POPLÍTEA.”

Nombre:	Género:
Edad:	No Seguridad social:

Peso __kg, Talla __ mts, IMC __ M2

Estado físico ASA:

¿Diabetes Mellitus? Si __ No __

¿Hipertensión arterial? Si __ No __

¿Enfermedad pulmonar obstructiva crónica? Si __ No __

¿Tabaquismo?

Otras comorbilidades: Si __ No __

Cual:

Diagnóstico:

Cirugía:

Urgencia: _____ Electiva: _____

Técnica Anestésica: General __ Combinada __ Epidural __

Tiempo Quirúrgico: _____ minutos. Tiempo anestésico _____ minutos

¿Tensión arterial media <65 mmHg? Si __ No __

¿Necesidad de vasoactivo?

Balance hídrico: _____.

¿Uso de coloides?:

Sangrado: ml

¿Medio de contraste? Si __, Dosis: _____ No __

Creatinina preoperatoria __mg/dl

Creatinina 12 horas __ mg/dl

Creatinina 48 horas __mg/dl.

Volumen urinario postoperatorio __ ml - __ ml/kg/hr

¿Presentó lesión Renal aguda postoperatoria?

Clasificación AKI de la LRA. 1__ 2__ 3__