



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO

DR. EDUARDO LICEAGA



0

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Posgrado
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEAGA”
ANESTESIOLOGÍA

**“INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE
CIRUGÍA COLORRECTAL”**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALIZACIÓN MÉDICA EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA
ANA LILIA CORTÉS MARTÍNEZ

TUTOR PRINCIPAL
DRA. CARLA ADELINA ESCORZA MOLINA
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HGM “DR. EDUARDO
LICEAGA”

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2021.

www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Cuauhtémoc 06720

T +52 (55) 5004 3865
Con +52 (55) 2789 2000





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.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

 HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO
DR. EDUARDO LICEAGA

www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Cuauhtémoc 06720

T +52 (55) 5004 3865
Con +52 (55) 2789 2000





SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

**HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO**
DR. EDUARDO LICEAGA

INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGÍA COLORRECTAL

2

Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

Tipo de investigación
Retrospectiva

Tipo de financiamiento
Ninguno

Opcional:

Derivado de la presente investigación, se espera obtener algún tipo de patente y/o registro de derecho de autor:

No

www.hgm.salud.gob.mx

Dr. Balmis 148
Colonia Doctores
Cuauhtémoc 06720

T +52 (55) 5004 3865
Con +52 (55) 2789 2000



INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGÍA COLORRECTAL

RESUMEN: La lesión orgánica perioperatoria es una de las principales causas de morbi-mortalidad en pacientes quirúrgicos. Se ha encontrado que la lesión renal aguda (LRA) ocurre con frecuencia en cirugía mayor abdominal no vascular, y esta tiene efectos importantes en cuanto a resultados quirúrgicos.

ANTECEDENTES: tomando en cuenta las clasificaciones actuales de LRA, se ha encontrado la falta de métodos diagnósticos eficaces durante periodo transanestésico y postanestésico; sin embargo, se conocen factores de riesgo identificables y prevenibles.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: en la actualidad, la presencia de LRA en periodo postanestésico se ha asociado a mala evolución, mal pronóstico debido a su asociación con diversas complicaciones por lo que es importante conocer incidencia actual, así como iniciar prevención adecuada.

JUSTIFICACIÓN: la presencia de LRA postoperatoria ha tomado mayor interés debido a su influencia en la evolución y pronóstico de pacientes postoperados. Se describirá incidencia, así como factores de riesgo asociados, para crear un precedente en cuanto a la prevención de esta

OBJETIVO GENERAL: Comparar la frecuencia de LRA postoperatoria entre pacientes operados de cirugía colorrectal laparoscópica y abierta.

METODOLOGÍA: Estudio descriptivo, observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo. Se toman datos obtenidos de pacientes postoperados de cirugía colorrectal de diciembre del 2019 a diciembre del 2020.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: se analizan un total de 75 expedientes, de los cuales 20 corresponden a cirugía laparoscópica y 55 a cirugía abierta. Se comparan resultados de creatinina sérica basal y creatinina sérica postoperatoria. También se toman en cuenta uso de vasopresores, diurético, IMC.

RESULTADOS ESPERADOS: se encuentra un incremento en creatinina sérica postoperatoria, relacionada con IMC elevado en cirugía laparoscópica.

Palabras clave: lesión renal aguda, cirugía laparoscópica, resultados postoperatorios, IMC



INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGÍA COLORRECTAL PROGRAMADA

1. ANTECEDENTES

La lesión renal aguda (LRA) se define como elevación de creatinina sérica de $\geq 0.3\text{mg/dL}$ o aumento de creatinina sérica ≥ 1.5 veces con respecto al valor basal en 48 h, o un volumen urinario $< 0.5\text{ml/kg/hora}$ durante 6 h, y ocurre en presencia o ausencia de otro proceso renal, ya sea crónico o agudo.

En 2004 se publicaron los criterios RIFLE (Risk, Injury, Failure, Loss and End stage renal disease); antes de esto no existía consenso acerca del diagnóstico o grado de severidad, lo que permitió comprender que la LRA es un proceso patológico, multifactorial y heterogéneo. Sin embargo, dicha clasificación subestimaba el efecto de los pequeños cambios en creatinina sérica sobre la mortalidad de los pacientes. Como respuesta, la Acute Kidney Injury Network (AKIN) modificó los criterios tomando en cuenta los pequeños cambios en la creatinina sérica (0.3mg/dL en 48h).

En el 2012, la organización Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) publicó una guía de práctica clínica para crear una definición unificada y clasifica a la LRA en estadios, tomando en cuenta el aumento en creatinina sérica o periodos de oliguria.

En relación al tiempo, el Dialysis Quality Initiative Group menciona que la lesión renal aguda ocurre durante las primeras 48 horas o menos, mientras que la enfermedad renal aguda ocurre cuando la lesión renal persiste por 7 días o más. (Anexo 1)

Adicionalmente, la introducción de los biomarcadores de lesión renal como herramienta diagnóstica, permite diferenciar dos grupos de esta entidad: lesión renal aguda subclínica y lesión renal aguda funcional. La LRA subclínica se caracteriza por elevación de biomarcadores sin pérdida simultánea de la función renal con elevación de azoados, situación que es característica en la LRA funcional; este abordaje plantea la posibilidad de lesión aún en escenarios en los que la medición de creatinina no exhibe un comportamiento que permita identificar el daño. Estos biomarcadores han sido medidos en distintos escenarios, tanto en pacientes críticamente enfermos como aquellos intervenidos quirúrgicamente, mostrando que incluso las mínimas elevaciones en creatinina durante periodo perioperatorio se relacionan con LRA y esta con elevación en mortalidad y estadía hospitalaria, de modo que, se ha podido constatar el impacto de diversos factores en la génesis de esta alteración.

EPIDEMIOLOGÍA.

Debido a que no se contaba con una definición estandarizada hasta el año 2004, los datos epidemiológicos previos a esta fecha son heterogéneos.





La LRA se asocia a elevada mortalidad, mayor estancia intrahospitalaria, readmisión hospitalaria en menos de 30 días y alto riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica a un año.¹⁵

Se ha reportado una incidencia de 5 a 7.5% en todos los pacientes hospitalizados, pero representa hasta el 20% de admisiones en unidades de terapia intensiva; alcanzando del 50-60% en pacientes críticos, relacionándose con presencia de shock séptico.

La incidencia de LRA en pacientes postoperados es de 40% sin importar procedimiento quirúrgico, y la mortalidad relacionada a esta entidad se ha documentado en 50 a 75% en aquellos que requirieron terapia de reemplazo renal durante su internamiento; de los pacientes que sobreviven, hasta el 28% fallece tras el alta hospitalaria.

Otro aspecto importante a considerar es la posibilidad de progresión a ERC en pacientes con LRA grave que han presentado una mayor duración y/o numerosos episodios; se calcula que unos 300,000 casos anuales de ERC son a consecuencia de este deterioro.

En cuanto a costos, en Estados Unidos se ha documentados que la LRA representa un gasto estimado de 1 billón de dólares anuales.

La incidencia de LRA es variable dependiendo de procedimiento quirúrgico. Los que se asocian a mayor riesgo de presentar LRA son: cirugía cardíaca en primer lugar con un 30%, cirugía ortopédica en segundo lugar con 22%, cirugía abdominal con 20%, cirugía de trauma con un 15% y por último cirugía neurológica con 8%.

La LRA ocurre con una elevada frecuencia y tiene un alto impacto en la morbimortalidad de quienes la padecen, además de representar altos costos para los sistemas de salud, por lo tanto, es necesario tener un alto índice de sospecha para detectarla, tratarla y prevenir complicaciones como progresión a enfermedad renal crónica, falla orgánica múltiple o defunción.

LESIÓN RENAL AGUDA EN CIRUGÍA NO CARDÍACA.

Frecuentemente la cirugía abdominal se ha asociado con LRA. En la actualidad, diversos estudios le han dado mayor importancia a la relación que existe en la realización de cirugía intraabdominal y desarrollo de LRA perioperatoria y postoperatoria.

En cuanto a los factores relacionados con el procedimiento se encontraron los siguientes: sepsis, transfusiones de hemocomponentes en el periodo intraoperatorio, episodios de inestabilidad hemodinámica, el uso de vasopresores y diuréticos, y el aumento de presión intraabdominal.

Entre los procedimientos quirúrgicos intraperitoneales más frecuentes, se encuentra la cirugía colorrectal. La cirugía colorrectal incluye todos los procedimientos en colon o recto. Aproximadamente el 70% de estas cirugías se realizan por diagnóstico de cáncer.

Durante la cirugía colorrectal, se presenta alteración de la barrera intestinal, lo cual puede resultar en translocación bacteriana y/o de endotoxinas desde la luz del intestino hacia la circulación sistémica, las cuales estimulan a la instauración de respuesta inflamatoria sistémica, con cambios en la circulación sistémica y alteraciones de la autorregulación del





flujo sanguíneo renal. La translocación bacteriana se define como el movimiento de bacterias entéricas hacia los nódulos linfáticos mesentéricos, y de ahí a órganos distantes, tales como hígado y bazo. En 2015, se realizó un estudio en el cual se compararon muestras de hígado posterior a manipulación intestinal, tanto en cirugía colorrectal abierta vs cirugía laparoscópica encontrando una translocación bacteriana en 79.6% vs 76.6% respectivamente; sin diferencia entre ambos procedimientos, pero con una alta recuperación de bacterias procedentes del intestino en ambos escenarios.

Los protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery, por sus siglas en inglés) en cirugía colorrectal, son programas multimodales cuyo objetivo es minimizar respuesta al estrés quirúrgico y acelerar la recuperación del paciente, reducir las complicaciones y acortar la estancia hospitalaria. Un aspecto fundamental de este programa es el manejo intraoperatorio de fluidos, ya que tanto la hipovolemia como la hipervolemia se han relacionado con complicaciones. La sobrecarga hídrica perioperatoria se asocia a aumento en la morbimortalidad y mayor estancia hospitalaria. Se ha documentado que una excesiva administración de cristaloides se relaciona a congestión de los tejidos gastrointestinales, lo que puede retrasar el vaciado gástrico, disminuir el tránsito intestinal y causar íleo postoperatorio. Ante estos hallazgos, se han propuesto diversos protocolos de fluidoterapia guiada por objetivos que se basan en el uso de la monitorización de diferentes parámetros hemodinámicos para la administración de fluidos, inotrópicos y fármacos vasoactivos, con el objetivo de optimizar la perfusión tisular y así, poder individualizar el aporte hídrico a cada paciente y escenario. Sin embargo, no existe un consenso en cuanto a conceptos de fluidoterapia liberal y restrictiva; los objetivos y las técnicas de monitorización no son homogéneas, lo que limita su reproducibilidad. Tanto una reposición insuficiente como excesiva de fluidos, puede llevar a LRA en el perioperatorio. Se ha documentado que un régimen de fluidoterapia liberal que condicione sobrecarga, puede progresar a congestión venosa y renosarca; mientras que un aporte restrictivo se asocia a hipoperfusión, especialmente si se emplean vasoconstrictores en el contexto de un paciente hipovolémico. La cirugía laparoscópica condiciona una serie de cambios sistémicos determinados por la posición del paciente y el aumento de la presión intraabdominal por la aplicación de neumoperitoneo. Se ha descrito que el flujo sanguíneo renal puede verse comprometida cuando a partir de una presión sostenida del neumoperitoneo mayor o igual a 12 mmHg, especialmente en posiciones que promueven mayor alteración del retorno venoso, como la posición de Fowler. Asimismo, el tiempo juega un rol fundamental en el desarrollo de disfunción renal postoperatoria, de modo que presiones sostenidas durante más de 60 minutos a las presiones previamente mencionadas, se asocian a una mayor incidencia de LRA. Uno de los objetivos de las intervenciones anestésicas en estos procedimientos, es contrarrestar los efectos hemodinámicos que resultan del neumoperitoneo, principalmente la caída del retorno venoso y la precarga, además de la disminución del flujo sanguíneo renal. Sin embargo, es bien sabido que durante la cirugía laparoscópica existe una menor pérdida





de líquido que en la cirugía abierta por lo que la reposición de fluidos también sería presumiblemente menor, con riesgo de ser insuficiente para cubrir las demandas sistémicas en las circunstancias mencionadas, condicionando alteraciones sostenidas en el flujo sanguíneo renal, y finalmente, lesión.

Las alteraciones en la función renal que ocurren en cirugía laparoscópica no solo se pueden presentar por aumento de presión intraabdominal, sino también se pueden relacionar con el manejo anestésico, especialmente con el manejo de líquidos durante el transoperatorio.

FACTORES DE RIESGO.

Se han descrito los factores que se asocian con alto riesgo para desarrollar LRA postoperatoria. Estos se dividen en aquellos relacionados con el paciente, los relacionados con el procedimiento y las complicaciones del procedimiento mismo.

En cuanto a los relacionados con el paciente, los que muestran una fuerte asociación para presentar este desenlace son: género masculino, edad, IMC mayor 30, enfermedad renal crónica preexistente, hipertensión, enfermedad cardiovascular, diabetes, enfermedad pulmonar crónica obstructiva, cáncer metastásico, hipoalbuminemia, uso de IECA's o ARA's, MELD-score elevado, score de riesgo cardíaco revisado elevado, SAPS II score elevado.

Aquellos relacionados con el procedimiento son: uso de contraste, uso de diuréticos o vasopresores, procedimientos invasivos, inestabilidad hemodinámica transquirúrgica, empleo de coloides y anestesia epidural en resecciones hepáticas.

En las complicaciones relacionadas con el procedimiento se encuentran hemorragia, falla respiratoria y sepsis.

Muchos de estos factores se consideran no modificables, por lo que identificar la presencia de estas comorbilidades en los pacientes permite limitar la progresión del daño llevando a cabo intervenciones para contrarrestarlo.

DIAGNÓSTICO:

El gasto urinario se ha determinado como un marcador temprano y sensible para LRA, independientemente de nivel de creatinina sérica; sin embargo, se ha reportado que en el paciente postoperado hay una reducción fisiológica del gasto urinario como resultado de hipovolemia, anestesia y liberación de aldosterona y vasopresina como respuesta al estrés quirúrgico, por lo tanto se recomienda no tomar en cuenta gasto urinario en pacientes postoperados o emplear un umbral más bajo en el escenario de un paciente quirúrgico. A pesar de estas recomendaciones, no existe acuerdo del umbral de gasto urinario que debe ajustarse en pacientes con patología resuelta quirúrgicamente.

Con respecto a la creatinina sérica, está reportado que inicia su elevación cuando la tasa de filtración glomerular disminuye 50%. Se puede presentar elevación de creatinina en el primer día del postoperatorio, sin embargo, la mayoría de los pacientes quirúrgicos cumplen criterios





para LRA hasta el día 2 postoperatorio; a este fenómeno se le conoce como <<punto ciego de creatinina en LRA>>.

También debemos considerar que la elevación en la creatinina se puede dar por lesión muscular, sobrecarga de volumen, nutrición y uso de esteroides.

Debido a estos retos diagnósticos durante periodo postoperatorio, se han estudiado diferentes biomarcadores como lo son la Lipocalina asociada con gelatinasa de neutrófilos (NGAL), molécula 1 de lesión renal (kim -1), Cistatina C, inhibidor tisular de metaloproteinasas-2 y la proteína de unión del factor de crecimiento similar a la insulina-7.

Es importante remarcar que la combinación de los biomarcadores más la medición de la creatinina sérica cuentan con una excelente sensibilidad y especificidad, sin embargo, la medición sistemática no es una constante debido a la limitación en el acceso a los ensayos.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La LRA perioperatoria es un factor de riesgo independiente que aumenta la morbilidad y la mortalidad a corto y a largo plazo. La LRA constituye también una puerta de entrada para la ocurrencia de enfermedad renal crónica a un año de presentarse, fenómenos representan altos costos para el sistema de salud, y, sobre todo, un impacto negativo en la recuperación de los pacientes intervenidos quirúrgicamente.

En el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”, se realizan anualmente un total de 29,755 procedimientos quirúrgicos, de los cuales, 1,183 son procedimientos de cirugía colorrectal tanto urgentes como programadas, y que, debido al grado de complejidad, características de los pacientes y estrategias perioperatorias de manejo, presentan factores de riesgo para el desarrollo de LRA postoperatoria. Sin embargo, no se conoce la incidencia de LRA postoperatoria en pacientes postoperados de cirugía colorrectal laparoscópica, comparada con cirugía colorrectal abierta en el Hospital General de México.

2. JUSTIFICACIÓN

La lesión renal aguda postoperatoria se trata de una condición que aumenta morbi-mortalidad de los pacientes intervenidos, la cual es multifactorial y en su mayor parte prevenible.

En la actualidad se ha asociado a mayor mortalidad, incluso posterior al alta hospitalaria y mayor estancia intrahospitalaria; lo cual implica aumento de costos tanto para el paciente como para el hospital, aunado al impacto en la rehabilitación postquirúrgica de los pacientes y deterioro en su calidad de vida.

Los procedimientos laparoscópicos se prefieren por la potencial disminución de complicaciones en herida quirúrgica, menor manipulación de los tejidos, recuperación abreviada y, en general, mejores resultados postquirúrgicos; sin embargo, las estrategias restrictivas de fluidoterapia perioperatoria, aunado a la preparación intestinal y el impacto del neumoperitoneo en la regulación del flujo de los órganos abdominales, podrían constituir un riesgo aumentado de





presentar LRA, por lo que es menester conocer la frecuencia en que esta se presenta y las condiciones modificables que la precipitan para poder instaurar estrategias preventivas oportunas. En este estudio se investigará el patrón de ocurrencia de LRA postoperatoria en pacientes postoperados de cirugía colorrectal abierta y laparoscópica, se comparará entre ambos grupos y se explorarán de forma retrospectiva los factores que pudieron contribuir a su progresión, de este modo, se podrían sentar las bases para instaurar intervenciones que permitan prevenirla de manera eficaz.

3. HIPÓTESIS

La incidencia de LRA durante los primeros 7 días posteriores a cirugía colorrectal laparoscópica es de 30%, comparada con 10% en cirugía colorrectal abierta, empleando los criterios de KDIGO en pacientes intervenidos desde diciembre de 2019 hasta diciembre del 2020 en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Comparar la incidencia de LRA postoperatoria entre pacientes intervenidos de cirugía colorrectal laparoscópica y abierta en los 7 días postquirúrgicos con los criterios KDIGO en pacientes intervenidos desde diciembre de 2019 hasta diciembre del 2020 en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

4.2 Objetivos específicos

- Documentar el cambio de creatinina sérica medida en los primeros 7 días del postoperatorio con respecto a la creatinina sérica basal en cada grupo
- Obtener los volúmenes urinarios reportados en los primeros 7 días del periodo postoperatorio

4.3 Objetivos secundarios

- Identificar los factores de riesgo asociados con la ocurrencia de LRA postoperatoria en pacientes intervenidos de cirugía colorrectal programada laparoscópica y abierta.
- Comparar regímenes de fluidoterapia transoperatoria entre pacientes con y sin LRA postoperatoria.

5 METODOLOGÍA

5.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio descriptivo, observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo





5.2 Población

Se llevará a cabo la revisión de expedientes de pacientes postoperados de cirugía colorrectal programada del Hospital General de México durante el periodo de diciembre de 2019 a diciembre de 2020, revisando hoja de enfermería y hoja transanestésica durante los primeros 7 días del posquirúrgico.

5.3 Tamaño de la muestra*

El cálculo del tamaño de la muestra se llevó a cabo considerando la siguiente fórmula para comparación de proporciones independientes a dos colas:

$$n_1 = \left[\frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\bar{p}\bar{q}(1+\frac{1}{r})} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1 q_1 + \frac{p_2 q_2}{r}}}{\Delta} \right]^2$$

$$r = \frac{n_2}{n_1}, q_1 = 1 - p_1, q_2 = 1 - p_2$$

$$\bar{p} = \frac{p_1 + p_2 r}{1+r}, \bar{q} = 1 - \bar{p}$$

Considerando:

$$p_1 = 0.100$$

$$p_2 = 0.300$$

$$\text{ratio } (r) = 1.00$$

$$\alpha = 0.05, Z(0.975) = 1.959964$$

$$\beta = 0.20, Z(0.800) = 0.841621$$

Con lo que se obtuvo un total de **72** individuos por grupo utilizando la siguiente fórmula para corrección de continuidad.

$$m_1 = \frac{n_1}{4} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2(r+1)}{n_1 r |p_2 - p_1|}} \right)^2$$

*Bernard, R. (2000). Fundamentals of biostatistics (5th ed.). Duxbery: Thomson learning, 384-385.
Fleiss, J. L., Levin, B., Paik, M. C. (2003). Statistical methods for rates and proportions (3rd ed.). John Wiley&Sons, 76.
Ngamjarus C., Chongsuivatwong V. (2014). n4Studies: Sample size and power calculations for iOS. The Royal Golden Jubilee Ph.D. Program - The Thailand Research Fund&Prince of Songkla University.

Se identificarán los expedientes de pacientes postoperados de cirugía colorrectal y se dividirán en aquellos cuya técnica fue abierta y laparoscópica. Se llevará a cabo muestreo aleatorio simple en cada grupo, previa enumeración cronológica de los expedientes y se seleccionarán de acuerdo a la sucesión numérica de una tabla de números aleatorios hasta obtener la muestra calculada.





5.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión

- Pacientes postoperados de cirugía colorrectal abierta y laparoscópica desde diciembre de 2019 hasta diciembre del 2020.
- Pacientes ASA I, II y III.

Criterios de exclusión

- Malformaciones renales
- Pacientes que ya cuentan con terapia de reemplazo renal.
- Pacientes con enfermedad cardiopulmonar severa o ERC previo a admisión hospitalaria.
- Pacientes que cuentan con intervenciones previas en uretra, uréter o riñón.
- Pacientes en los que se convirtió cirugía laparoscópica a abierta.
- No uso de sonda Foley en periodo transanestésico y postanestésico
- Expedientes incompletos

Criterios de eliminación

- No aplica al tratarse de un estudio retrospectivo con información obtenida de expedientes clínicos.

5.5 Definición de las variables

Tabla de operación de las variables

Variable	Definición Conceptual	Unidad de Medición	Tipo de variable
Peso	Peso en kg del paciente a su ingreso	Kg	Nominal
Talla	Talla del paciente a su ingreso	Cms	Nominal
Creatinina sérica preoperatoria	Creatinina sérica obtenida en estudios de laboratorios quirúrgicos	Mg/dl	Continua





Creatinina sérica preoperatoria	Creatinina sérica obtenida en estudios de laboratorios postquirúrgicos	Mg/dl	Continua
Género	Género del paciente	Masculino o femenino	Nominal
Obesidad	Paciente con IMC mayor a 30	Kg/m ²	Continua
Hipertensión	Paciente con antecedente previo a cirugía de hipertensión arterial		Ordinal
DM2	Paciente con antecedente previo a cirugía de diabetes mellitus tipo 2		Ordinal
Gasto urinario	Gasto urinario medido mediante sonda Foley durante período transanestésico y postanestésico	ml/kg/hr	Continua
Abordaje quirúrgico	Paciente es sometido a cirugía abierta y cirugía laparoscópica		Nominal
Uso de vasopresor	Paciente que requiere apoyo hemodinámico mediante uso de vasopresores	Mcg/kg/min	Continua
Uso de diuréticos	Uso de diuréticos	Mg	Continua





	durante período transanestésico		
Transfusión sanguínea	Se realiza transfusión sanguínea durante periodo transanestésico	Tipo: <ul style="list-style-type: none"> • Concentrado eritrocitario • Plasma fresco congelado • Concentrado plaquetario 	Nominal
Estancia hospitalaria prolongada	Estancia hospitalaria mayor a 7 días	Días	Continua
Terapia de reemplazo renal	Paciente requiere terapia de reemplazo renal en 7 días posteriores a cirugía	Tipo de TRR: <ul style="list-style-type: none"> - Diálisis peritoneal - Hemodiálisis 	Nominal

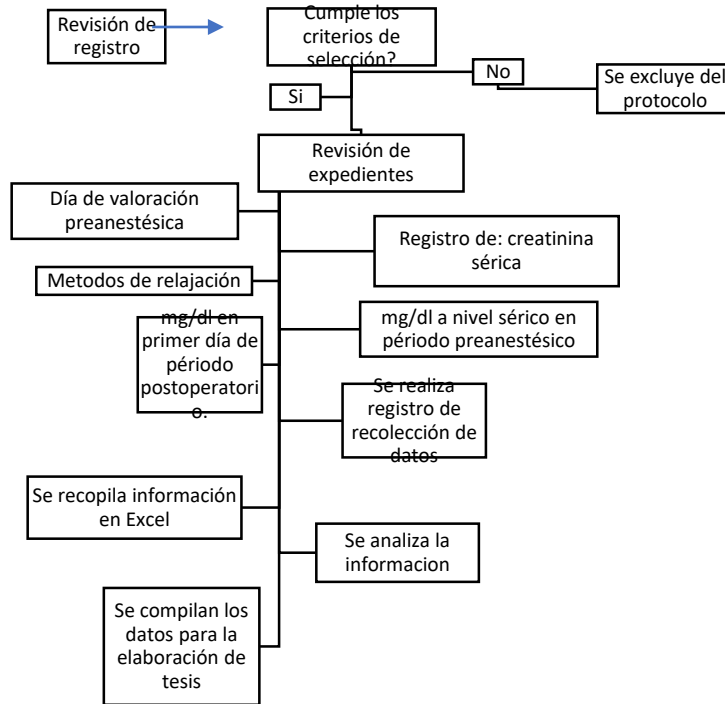
5.6 Descripción de la obtención de la información y metodología requerida.

Inicialmente se registrará el protocolo en el Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes del Hospital General de México, una vez aceptado se procederá a revisar censo de procedimientos quirúrgicos de colón, se elegirán los pacientes que cubran los criterios de selección, y se realizará una cohorte retrospectiva, donde el ingreso será a partir de valoración preanestésica, siendo en este momento la primera medición (creatinina sérica); mientras que las mediciones subsiguientes se considerarán durante los 7 días de internamiento durante el postoperatorio. Se procederá a llenar la hoja de recolección de datos con revisión de los expedientes electrónicos, para recopilar la información en la hoja de cálculo de Excel y así poder ser analizada. Finalmente se compilarán los datos con el objetivo de elaborar la tesis de graduación de la especialidad de anestesiología.





Flujograma



5.7 Análisis estadístico

Se utilizará estadística descriptiva definiendo proporciones para las variables categóricas; para las variables cuantitativas se explorará su distribución con el test de Shapiro-Wilk y se reportará como media \pm desviación estándar o mediana-rango intercuartil 25-75, según sea el caso. Ya que la variable desenlace es dicotómica, se analizará como variable categórica binaria. Las variables recuperadas con potencial asociación a la ocurrencia del desenlace de estudio, se analizarán como sigue: para la comparación de variables cuantitativas con distribución no normal se empleará U de Mann Withney, y si es normal prueba de T; las proporciones se compararán con Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher. Finalmente, por regresión logística en modelo uni y/o multivariado se determinarán las variables independientes que puedan tener algún efecto sumatorio en la presencia o ausencia del desenlace.





6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2020							
	Fe b	Ma r	Ab r	Ma y	Ju n	Jul	Ag o.	Se pt
Elaboración de Marco Teórico								
Elaboración de protocolo								
Solicitud de Registro a Comité de Protocolos Retrospectivos								
Recolección de datos*								
Análisis Estadístico								
Resultados y Elaboración de Tesis								

7 ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

Este protocolo será sometido al Comité de Evaluación de Protocolos de Investigación de Médicos Residentes del Hospital General de México, y no podrá iniciarse hasta que se obtenga su aprobación. De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su artículo 17 se clasifica en la categoría I (investigación sin riesgo) que se trata de una investigación observacional retrospectiva en la que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, por lo que no se obtendrá consentimiento informado. Al manejar información retrospectiva (expedientes) se cumplen con los aspectos éticos de privacidad y confidencialidad. Los resultados obtenidos se utilizarán exclusivamente para fines académicos y de investigación.





8 RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Con los resultados de este estudio se pretende:

- Conocer la frecuencia de lesión renal aguda en periodo postoperatorio, principalmente en pacientes de cirugía colorrectal laparoscópica; además, identificar posibles factores de riesgo para su ocurrencia y acorde a los resultados, se promoverá la importancia de medidas preventivas.
- Elaboración de tesis para graduación de la Especialidad de Anestesiología

9 RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

Humanos	Médico adscrito al servicio de anestesiología Médico residente de la especialidad de anestesiología
Materiales	Expedientes. Hojas de enfermería Registro transanestésico Papel, computadora, Excel
Financieros	Propios de la institución

10 RECURSOS NECESARIOS

No se requieren recursos financieros ni materiales adicionales.

11 ANALÍISIS ESTADÍSTICO

Se analizaron datos de un total de 75 pacientes dentro de los cuales 20 fueron procedimientos laparoscópicos y 55 procedimientos abiertos; los cuales fueron realizados por el servicio de coloproctología del Hospital General de México en el periodo de diciembre del 2019 a diciembre del 2020.

Del total de pacientes, para el sexo masculino en cirugía abierta se encontró una mediana de 31 y para cirugía laparoscópica una mediana de 9. Nuestros pacientes tenían una mediana de edad de 57.1 +15.7 para cirugía abierta, y de 59.9 +10 para cirugía laparoscópica.

La [tabla 1](#) describe las características clínicas y procedimentales basales de los 75 casos con estratificación relativa a la técnica quirúrgica (abierta vs laparoscópica). No encontramos diferencias significativas en las variables preoperatorias entre los grupos.

En cuanto a las variables transoperatorias encontramos diferencia con significación estadística en el tiempo quirúrgico.





Tabla 1. Características basales

	Cx abierta	Cx laparoscópica	p=
Edad	57.1 ±15.7	59.9 ±10	0.46
Género masculino	31 (56)	9 (45)	0.38
IMC	29 [26.6-31.5]	30.3 [26.8-31.5]	0.3
DMT2	14 (25.4)	3 (15)	0.53
Obesidad	20 (36.3)	9 (45)	0.49
HAS	19 (34.5)	6 (30)	0.71
ICC	2 (3.6)	0	1
Sin comorbilidades	20 (36.3)	5 (25)	0.35
CrS inicial	0.82 [0.66-1.03]	0.88 [0.72-1.05]	0.36
Diuréticos	4 (7.2)	2 (10)	0.65
Vasopresores	17 (30.9)	10 (50)	0.12
Transfusión	7 (12.7)	2 (10)	1
Tiempo quirúrgico	181±81	237±85	0.01*

IMC- índice masa corporal; DMT2- diabetes mellitus tipo 2; HAS- hipertensión arterial sistémica; ICC-insuficiencia cardíaca congestiva; CrS- creatinina sérica

17

La **tabla 2** muestra valores CrS, tanto preoperatorios como durante el primer día postoperatorio; así como uresis transoperatoria y durante 24hrs posteriores; y días de estancia hospitalaria.

En cuanto al incremento de CrS con respecto a la basal en cirugía abierta vs laparoscópica, no se encuentran diferencias significativas en cuanto a la incidencia de LRA.





Tabla 2.	Cx abierta	Cx laparoscópica	p=
CrS inicial (mg/dL)	0.82 [0.66-1.03]	0.88 [0.72-1.05]	0.36
CrS 24h PO (mg/dL)	0.82[0.66-1.09]	0.98 [0.77-1.14]	0.24
Incremento Creatinina con respecto a la basal (mg/dL)	0.03 [0-0.09]	0.05 [0-0.19]	0.4
Porcentaje de incremento CrS	2.9 [0-12.4]	7.5 [0-16.7]	0.45
Incremento Creatinina 25%	8 (14.5)	3 (15)	1
Incremento Creatinina 50%	3 (5.4)	2 (10)	0.6
Uresis transoperatoria	0.9 [0.7-1.0]	0.9 [0.8-1.0]	0.68
Uresis 24h PO	0.9 [0.8-1.0]	0.9 [0.7-1.0]	0.46
Estancia Hospitalaria	8 [6-13]	7 [6-10]	0.65

Dentro de nuestra población estudiada encontramos una mediana de IMC de 29 [26.6-31.5] en cirugía abierta, y de 30.3 [26.8-31.5] en cirugía laparoscópica. En cuanto a pacientes con obesidad, propiamente, obtuvimos una mediana de 20 (36.3) e cirugía abierta y de 9 (45) en cirugía laparoscópica.

En la [tabla 3](#) e [imagen 1](#) se describe el incremento de CrS en relación con comorbilidades. En los pacientes con obesidad encontramos una mediana con un incremento de 0 [0-0.8] para un n=20 en cirugía abierta y de 0.09 [0.06-0.2] para una n=9 en cirugía laparoscópica con una p=0.04, lo cual nos demuestra que los pacientes con obesidad tienen mayor incremento de CrS postoperatoria en cirugía laparoscópica.

En la [imagen 1](#) se observa que realizando una correlación de Spearman, se obtiene una Rho=-0.28 (p=0.03) en incremento de CrS postoperatoria en cirugía abierta y una Rho=0.63 (p=0.029) en cirugía laparoscópica.



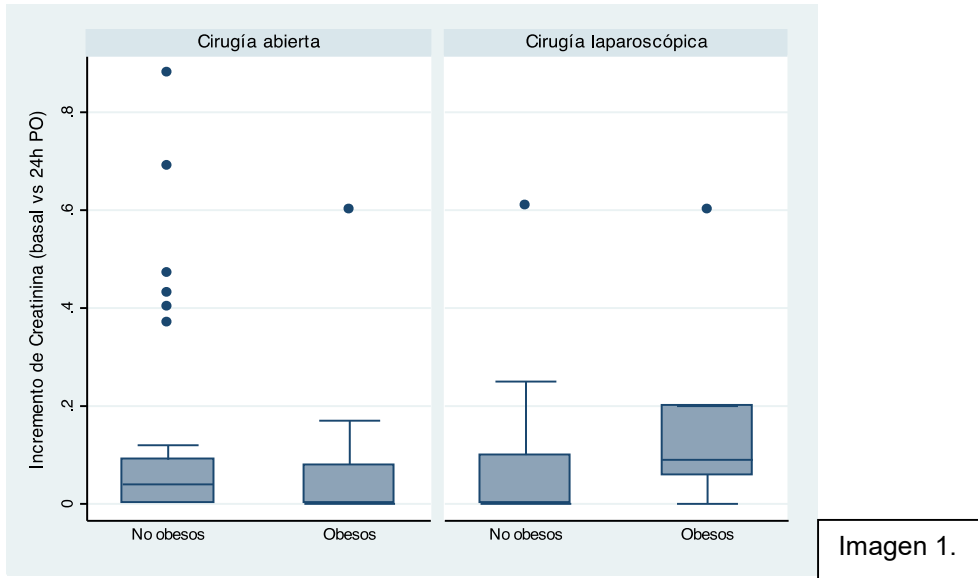


Imagen 1.

Tabla 3. Incremento de creatinina sérica en relación a comorbilidades

	Cx abierta	Cx laparoscópica	p=
Obesidad			
si	0 [0-0.8]	0.09 [0.06-0.2]	0.04
n=	20	9	
no	0.04 [0-0.09]	0 [0-0.1]	0.46
n=	35	11	
Diabetes			
si	0.15 [0-0.07]	0 [0-0.05]	0.5
n=	14	3	
no	0.04 [0-0.09]	0.08 [0-0.2]	0.28
n=	41	17	
HAS			
si	0.02 [0-.07]	0.1 [0-0.2]	0.52
n=	19	6	
no	0.04 [0-0.95]	0.55 [0-0.1]	0.7
n=	36	14	





12 DISCUSIÓN.

En este estudio retrospectivo no encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a resultados postoperatorios en cirugía abierta; sin embargo, hablando de cirugía laparoscópica encontramos un incremento en CrS en pacientes obesos.

En estudios previos se ha encontrado que un IMC mayor a 30 se asocia a un mayor riesgo de lesión renal aguda (aumento de 26.5% por cada 5kg/m²). En el escenario de cirugía bariátrica laparoscópica, la obesidad mórbida se ha asociado a un aumento en la incidencia de LRA en un 8.5%

En la obesidad se ha descrito una respuesta inflamatoria aumentada, disfunción endotelial y aumento de estrés oxidativo; mecanismos que se han asociado a la principal causa de LRA. En nuestro estudio se encontró que la cirugía laparoscópica en paciente obeso provoca un incremento en los valores de CrS postoperatorio, sin embargo, no son concluyentes respecto a un aumento en la incidencia.

Deberán analizarse los resultados de nuestro estudio en el contexto de diversas limitaciones. En primer lugar, el estudio incluyó un número pequeño de procedimientos. En segundo lugar, los tamaños de las muestras entre cirugía abierta vs cirugía laparoscópica no fueron similares, ya que en el 2020 se realizaron un mayor número de cirugías abiertas en nuestro centro. Existen diversas medidas de protección renal durante transoperatorio, de las más importantes que se describen se encuentra la fluidoterapia. En la actualidad, existen protocolos de fluidoterapia guiada por objetivos (FTGO), los cuales permiten optimizar perfusión tisular mediante el empleo de monitorización de parámetros hemodinámicos para guiar administración de líquidos.

Se ha descrito que la FTGO se asocia a una disminución importante en la morbimortalidad de pacientes, se reporta una disminución de complicaciones sépticas postoperatoria, de estancia hospitalaria, así como reducción de incidencia de insuficiencia renal postquirúrgica.

La cirugía laparoscópica implica una menor pérdida de líquido, sin embargo, también implica una mayor dificultad en el cálculo de pérdidas insensibles. Uno de los parámetros que se ha correlacionado clásicamente con el volumen intravascular es la diuresis, usando esta medida como indicador de perfusión renal. De esta manera, se pensaba que la oliguria intraoperatoria podía predecir LRA postoperatoria. Sin embargo, en la actualidad no se ha encontrado relación alguna entre prevalencia de LRA y oliguria intraoperatoria.

La hipotensión arterial intraoperatoria y la hipovolemia e hipervolemia postoperatorias si se han relacionada con LRA en postoperatorio a corto plazo.

Es por esta razón que se piensa que la FTGO podría mejorar los resultados a nivel renal, sin embargo, los resultados aún son contradictorios.

Nuestro análisis no encontró relación significativa entre diuresis transoperatoria y aumento de CrS postoperatoria.





13 CONCLUSIONES.

No fue posible establecer la incidencia en nuestro centro de LRA postoperatoria asociada a cirugía colorrectal, ya sea abierta o laparoscópica.

Sin embargo, si encontramos un incremento en CrS en pacientes obesos sometidos a cirugía laparoscópica.

A pesar de que los resultados de nuestro estudio no fueron concluyentes, nos parece de suma importancia prevenir la incidencia de LRA, considerando relación con estancia hospitalaria, riesgo para desarrollar ERC, así como mayores costes hospitalarios.

También refuerza la importancia de los debidos cuidados perioperatorio, como un gran factor predictivo del resultado, en comparación con la técnica quirúrgica en sí misma.

14 REFERENCIAS

1. Turan, A., Cohen, B., Adegboye, J., Makarova, N., Liu, L., Mascha, E. J., Qiu, Y., Ireferin, S., Wakefield, B. J., Ruetzler, K., & Sessler, D. I. (2020). Mild Acute Kidney Injury after Noncardiac Surgery Is Associated with Long-term Renal Dysfunction: A Retrospective Cohort Study. *Anesthesiology*, 132(5), 1053–1061. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1097/ALN.0000000000003109>
2. Mathis, M. R., Naik, B. I., Freundlich, R. E., Shanks, A. M., Heung, M., Kim, M., Burns, M. L., Colquhoun, D. A., Rangrass, G., Janda, A., Engoren, M. C., Saager, L., Tremper, K. K., Kheterpal, S., Aziz, M. F., Coffman, T., Durieux, M. E., Levy, W. J., Schonberger, R. B., Soto, R., ... Multicenter Perioperative Outcomes Group Investigators (2020). Preoperative Risk and the Association between Hypotension and Postoperative Acute Kidney Injury. *Anesthesiology*, 132(3), 461–475. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1097/ALN.0000000000003063>
3. Koza Y. (2016). Acute kidney injury: current concepts and new insights. *Journal of injury & violence research*, 8(1), 58–62. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.5249/jjivr.v8i1.610>
4. Romagnoli, S., & Ricci, Z. (2015). Postoperative acute kidney injury. *Minerva anesthesiologica*, 81(6), 684–696.
5. Park, S., Lee, H. C., Jung, C. W., Choi, Y., Yoon, H. J., Kim, S., Chin, H. J., Kim, M., Kim, Y. C., Kim, D. K., Joo, K. W., Kim, Y. S., & Lee, H. (2020). Intraoperative Arterial Pressure Variability and Postoperative Acute Kidney Injury. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 15(1), 35–46. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.2215/CJN.06620619>
6. Göcze, I., Jauch, D., Götz, M., Kennedy, P., Jung, B., Zeman, F., Gnewuch, C., Graf, B. M., Gnann, W., Banas, B., Bein, T., Schlitt, H. J., & Bergler, T. (2018). Biomarker-guided Intervention to Prevent Acute Kidney Injury After Major Surgery: The Prospective





- Randomized BigpAK Study. *Annals of surgery*, 267(6), 1013–1020. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1097/SLA.0000000000002485>
7. Ahuja, S., Mascha, E. J., Yang, D., Maheshwari, K., Cohen, B., Khanna, A. K., Ruetzler, K., Turan, A., & Sessler, D. I. (2020). Associations of Intraoperative Radial Arterial Systolic, Diastolic, Mean, and Pulse Pressures with Myocardial and Acute Kidney Injury after Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*, 132(2), 291–306. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1097/ALN.0000000000003048>
 8. Mathis, M. R., Naik, B. I., Freundlich, R. E., Shanks, A. M., Heung, M., Kim, M., Burns, M. L., Colquhoun, D. A., Rangrass, G., Janda, A., Engoren, M. C., Saager, L., Tremper, K. K., Kheterpal, S., Aziz, M. F., Coffman, T., Durieux, M. E., Levy, W. J., Schonberger, R. B., Soto, R., ... Multicenter Perioperative Outcomes Group Investigators (2020). Preoperative Risk and the Association between Hypotension and Postoperative Acute Kidney Injury. *Anesthesiology*, 132(3), 461–475. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1097/ALN.0000000000003063>
 9. Patschan, D., Patschan, S., Buschmann, I., & Ritter, O. (2019). Loop Diuretics in Acute Kidney Injury Prevention, Therapy, and Risk Stratification. *Kidney & blood pressure research*, 44(4), 457–464. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1159/000501315>
 10. Gomelsky, A., Abreo, K., Khater, N., Abreo, A., Amin, B., Craig, M. K., Prabhakar, A., Cornett, E. M., Urman, R. D., & Kaye, A. D. (2020). Perioperative acute kidney injury: Stratification and risk reduction strategies. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 34(2), 167–182. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.bpa.2020.04.003>
 11. Biteker, M., Dayan, A., Tekkeşin, A. İ., Can, M. M., Taycı, İ., İlhan, E., & Şahin, G. (2014). Incidence, risk factors, and outcomes of perioperative acute kidney injury in noncardiac and nonvascular surgery. *American journal of surgery*, 207(1), 53–59. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.amjsurg.2013.04.006>
 12. Gameiro, J., Fonseca, J. A., Neves, M., Jorge, S., & Lopes, J. A. (2018). Acute kidney injury in major abdominal surgery: incidence, risk factors, pathogenesis and outcomes. *Annals of intensive care*, 8(1), 22. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1186/s13613-018-0369-7>
 13. Myles, P. S., Bellomo, R., Corcoran, T., Forbes, A., Peyton, P., Story, D., Christophi, C., Leslie, K., McGuinness, S., Parke, R., Serpell, J., Chan, M., Painter, T., McCluskey, S., Minto, G., Wallace, S., & Australian and New Zealand College of Anaesthetists Clinical Trials Network and the Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group (2018). Restrictive versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery. *The New England journal of medicine*, 378(24), 2263–2274. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1056/NEJMoa1801601>
 14. Myles, P. S., McIlroy, D. R., Bellomo, R., & Wallace, S. (2019). Importance of intraoperative oliguria during major abdominal surgery: findings of the Restrictive versus Liberal Fluid Therapy in Major Abdominal Surgery trial. *British journal of anaesthesia*, 122(6), 726–733. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.bja.2019.01.010>





15. (Li N, Qiao H, Guo JF, Yang HY, Li XY, Li SL, Wang DX, Yang L. Preoperative hypoalbuminemia was associated with acute kidney injury in high-risk patients following non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *BMC Anesthesiol.* 2019 Sep 2;19(1):171. doi: 10.1186/s12871-019-0842-3).
16. Alfonsi, P., Slim, K., Chauvin, M., Mariani, P., Faucheron, J. L., Fletcher, D., & le groupe de travail de la Société française d'anesthésie et réanimation (Sfar) et de la Société française de chirurgie digestive (SFCD) (2014). Réhabilitation rapide après une chirurgie colorectale programmée [Guidelines for enhanced recovery after elective colorectal surgery]. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*, 33(5), 370–384. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.annfar.2014.03.007>
17. Resalt-Pereira, M., Muñoz, J. L., Miranda, E., Cuquerella, V., & Pérez, A. (2019). Goal-directed fluid therapy on laparoscopic colorectal surgery within enhanced recovery after surgery program. Efecto de la fluidoterapia guiada por objetivos en cirugía colorrectal laparoscópica dentro de un protocolo de rehabilitación multimodal. *Revista española de anestesiología y reanimación*, 66(5), 259–266. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.redar.2019.01.007>
18. Harji, D. P., Marshall, H., Gordon, K., Twiddy, M., Pullan, A., Meads, D., Croft, J., Burke, D., Griffiths, B., Verjee, A., Sagar, P., Stocken, D., Brown, J., & LaCeS Collaborators (2020). Laparoscopic versus open colorectal surgery in the acute setting (LaCeS trial): a multicentre randomized feasibility trial. *The British journal of surgery*, 107(12), 1595–1604. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1002/bjs.11703>
19. Thakar C. V. (2013). Perioperative acute kidney injury. *Advances in chronic kidney disease*, 20(1), 67–75. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1053/j.ackd.2012.10.003>
20. Abboud, W., Bishara, B., Nativ, O., Awad, H., Kinaneh, S., & Abu-Salah, N. (2020). Impact of Pneumoperitoneum on the Development of Acute Kidney Injury: Comparison Between Normal and Diabetic Rats. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*, 31(2), 136–141. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1097/SLE.0000000000000859>
21. Demyttenaere, S., Feldman, L. S., & Fried, G. M. (2007). Effect of pneumoperitoneum on renal perfusion and function: a systematic review. *Surgical endoscopy*, 21(2), 152–160. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/s00464-006-0250-x>
22. Sim, J. H., Kang, S. J., Bang, J. Y., & Song, J. G. (2021). Comparison of the Effects of Laparoscopic and Open Surgery on Postoperative Acute Kidney Injury in Patients with Colorectal Cancer: Propensity Score Analysis. *Journal of clinical medicine*, 10(7), 1438. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.3390/jcm10071438>





15 ANEXOS

Anexo 1. Sistemas de clasificación para lesión renal aguda

RIFLE (7 días)	AKIN (48 horas)	KDIGO
Risk ↑sCr X 1.5 o disminución de TFG >25%	Estadio 1 ↑sCr X 1.5 o aumento de sCr ≥0.3mg/dl o gasto urinario <0.5ml/kg/hr por >6hrs	Estadio 1 ↑sCr X 1.5-1.9 por 7 días o aumento de sCr ≥0.3mg/dl por 48hrs o gasto urinario <0.5ml/kg/hr por 6 – 12 hr
Injury ↑sCr X 2 o disminución de TFG >50% o gasto urinario <0.5 ml/kg ⁻¹ /h por 12hrs	Estadio 2 ↑sCr X 2-3 o gasto urinario <0.5ml/kg/hr por >12hrs	Estadio 2 ↑sCr X 2 -2.9 o gasto urinario <0.5ml/kg/hr por ≥12 hr
Failure ↑sCr X 3 o disminución de TFG >75% o sCr ≥ 4 mg/dl con elevación aguda de sCr ≥0.5 mg/dl o gasto urinario <0.3ml/kg/h por 24hrs o anuria por 12hrs	Estadio 3 ↑sCr X 3 o más o sCr ≥4mg/dl con elevación aguda de sCr ≥0.5 mg/dl o gasto urinario <0.3ml/kg/hr por >24hrs o anuria por 12hrs	Estadio 3 ↑sCr X 3 o más o sCr ≥4mg/dl o inicio de TRR o disminución de TFG <35 ml/min(1.73m ²) en pacientes <18 años o gasto urinario <0.3ml/kg/hr por ≥24hrs o anuria por ≥12hrs
Loss Pérdida de función renal completa por más de 4 semanas.		
Nefropatía terminal Enfermedad renal terminal por más de 3 meses		

TFR; tasa de filtración glomerular, sCr: creatinina sérica, TRR: terapia de reemplazo renal.





Anexo 2. Hoja de recolección de datos.

Protocolo: INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTE POSTOPERADO DE CIRUGÍA DE COLÓN

Iniciales:		ECU:	
Género:	<input type="checkbox"/> 1= Masculino <input type="checkbox"/> 0 = Femenino	Edad:	
IMC:		Comorbilidades:	
Creatinina sérica prequirúrgica		Creatinina sérica postquirúrgica	
Gasto urinario transquirúrgico		Gasto urinario postquirúrgico día 1	
Uso de vasopresor		Uso de diurético	
Transfusión sanguínea		Días de estancia hospitalaria	
Requiere terapia de reemplazo renal			

