



Factores de riesgo para lesión renal aguda perioperatoria en cirugía electiva de abdomen

Risk factors for perioperative acute kidney injury in elective abdomen surgery

¹Rascón-Arvizu CL, ²González-Ovalle CAA, ³Alvarado-Ramos S, ²Méndez-Carrillo P, ²Barrientos-Quintanilla L. ¹Posgrado Anestesiología Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. ²Profesor del servicio de Anestesiología Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Nuevo León, México.

Ganador del segundo lugar en trabajos libres de investigación clínica, en el LIII Congreso Mexicano de Anestesiología, en la ciudad de Tijuana. México, 2019.

Anestesia en México 2020;32(2):

cynthia-rascon@hotmail.com

Fecha de recepción: diciembre 2019

Fecha de aceptación: diciembre 2019

Fecha de publicación: abril 2020

Resumen

Se considera Lesión Renal Aguda, como un incremento en la creatinina sérica mayor o igual de 0.3 mg/dL, de su valor basal en 48 horas. Se realizó un estudio observacional, con una cohorte prospectiva longitudinal, analítico inferencial. **Material y métodos.** Se estudiaron 121 pacientes programados para cirugía abdominal. Pacientes entre 18 a 70 años. Transcurridas 48 horas posteriores a la cirugía y previo al alta hospitalaria, se tomó examen de laboratorio. Los pacientes fueron seguidos después de 60 días después de cirugía. **Resultados,** 27 pacientes (21.6 %) desarrollaron Lesión Renal Aguda posterior al evento quirúrgico. Existe una relación estrecha entre la edad, algunas enfermedades

como hipertensión arterial, diabetes mellitus, alcoholismo y tabaquismo.

Palabras clave: Lesión renal aguda, perioperatoria, lesión renal perioperatoria.

Abstract

Acute kidney injury is considered as an increase in serum creatinine greater than or equal to 0.3 mg / dL, from its baseline value in 48 hours. An observational study was conducted, with a prospective longitudinal cohort, inferential analytical. **Material and methods.** 121 patients scheduled for abdominal surgery were studied. Patients between 18 to 70 years old. 48 hours after surgery and prior to hospital discharge, a laboratory



examination was taken. The patients were followed up after 60 days after surgery. Results, 27 patients (21.6%) developed Acute Kidney Injury after the surgical event. There is a close relationship between age, some diseases such as high blood pressure, diabetes mellitus, alcoholism, and smoking.

Keywords: Acute kidney injury, perioperative, perioperative kidney injury.

Introducción

La lesión renal aguda (LRA) afecta anualmente a más de 13 millones de personas en el mundo, y resulta en la muerte de 1.7 millones (1), teniendo hasta 40% de las LRA intrahospitalarias asociadas a un evento quirúrgico (2). Se diagnostica en el 20% de los pacientes hospitalizados y está presente en el 20 al 30% de los pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva. Su diagnóstico se asocia a un 50% de mortalidad (1).

En el 2012, la *KDIGO* consensó redefinir la (LRA) con el fin de establecer un diagnóstico más rápido e iniciar tratamiento oportuno. Actualmente se considera LRA como un incremento en la creatinina sérica mayor o igual de 0.3mg/dL de su valor basal en 48 horas (3).

Publicaciones recientes han mostrado que el desarrollo de LRA postoperatoria incrementa el riesgo de morbilidad y mortalidad, siendo más susceptibles a presentar sepsis, coagulopatía y necesidad de ventilación mecánica que aquellos pacientes que no la desarrollaron. La mortalidad a 30 días después de una cirugía abdominal es 15 veces más alta en pacientes con daño renal (4).

Objetivos del Estudio

Nuestro proyecto consiste en evaluar los factores preoperatorios y transoperatorios asociados con el incremento de los valores de creatinina sérica postquirúrgica en los pacientes programados para cirugía electiva de abdomen.

Selección de Pacientes

Se realizó un estudio original, observacional, con una cohorte prospectiva longitudinal, analítico inferencial, en el Hospital Metropolitano Dr. Bernardo Sepúlveda en San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. Aprobado por el comité de Ética (Conbioetica -19-CEI-011-20161017). Pacientes programados para cirugía abdominal no oncológica. Edad de 18 a 70 años, sexo indistinto. Todos los pacientes firmaron consentimiento informado. Se excluyeron pacientes que revocaron el consentimiento, tenían enfermedad renal previa, se encontraban programados para procedimiento urológico, uso de fármacos nefrotóxicos, embarazo, registros incompletos o fueron dados de alta antes de 48 horas.

La estimación de la muestra se realizó tomando una proporción de eventos de insuficiencia renal aguda en urgencias menor al 5% (P1), y un 23% (P2) de probabilidad de disfunción en sometidos a un procedimiento quirúrgico. Se calcula con coeficiente de confianza del 95% ($Z\alpha$, $Z\beta$) un tamaño muestral de 121 casos clínicos a explorar.

Material y Métodos

Se incluyeron 197 pacientes. Una vez firmado el consentimiento informado, se les realizó una valoración preanestésica, historia clínica y exploración física. Se capturó parámetros clínicos, operatorios, y se colocó acceso venoso donde se tomaron muestras para química sanguínea.

Transoperatorio

Previo monitorización, confirmación del diagnóstico, técnica quirúrgica, materiales necesarios y corroboración de personal de atención médica, el Anestesiólogo encargado de la sala, realizó el plan anestésico pertinente al caso del paciente. Durante el procedimiento se capturó información relacionada a los eventos de hipotensión, requerimiento de fármacos



vasoactivos, así como tratamiento a estos episodios, administración de medicamentos relacionados a nefrotoxicidad, soluciones cristaloides, almidones y derivados hematológicos. El paciente fue vigilado en su transoperatorio y sus parámetros hemodinámicos fueron seguidos de cerca por parte del Anestesiólogo, y fueron anotados en el registro anestésico.

Período de 48 horas postoperatorias

Transcurridas 48 horas posteriores a la cirugía y previo al alta hospitalaria, se tomó examen de química sanguínea a través de la venoclisis que sería retirada o a través de una nueva punción vascular en el caso de los pacientes que extendieron su estancia hospitalaria.

Seguimiento a 60 días

Se les informó que serían llamados a su domicilio a los 60 días del evento quirúrgico para continuar seguimiento.

Variables y análisis estadístico

Los datos de los pacientes se almacenaron en MS Office Excel, posteriormente se trasladó a R 3.4.3 para el análisis. Los pacientes se agruparon con criterios de Estrés Renal Agudo, comparándose con pacientes sin alteraciones. Las variables de tendencia se estudiaron con *T de Student*, las categóricas con Prueba de Fisher o Distribución χ^2 , tomando como significativos valores de P menor a 0.05. Para responder el objetivo principal se estudiaron los datos mediante prueba de área bajo la curva y regresión logística.

Resultados

Del total de la muestra estudiada, cuatro pacientes fallecieron antes de 48 horas de postoperatorio, 15 pacientes fueron dados de alta después de un día de internamiento, y en 25 casos no se obtuvo la segunda muestra de química sanguínea. 28 pacientes no fueron localizables para la evaluación de seguimiento a 60 días. Terminaron el estudio 125 pacientes, de los cuales 27 miembros (21.6%) desarrollaron LRA posterior al evento quirúrgico.

El rango de edad fue de 19 a 87 años con una media de 48.1 años. Se encontró un incremento en el riesgo a la edad de 60.07 años (± 14.41 , $P < 0.001$, T test. 3.969), sin relación estadísticamente significativa ligada al género. A partir del ASA con score de 2.7 ± 0.95 , los pacientes estuvieron mayor riesgo de presentar LRA ($P = < 0.001$). Los datos demográficos se presentan en la (Tabla 1).



Tabla 1: Datos demográficos

		Estrés Renal Agudo	Sin Alteraciones	Valor de p	T. Test
		Media y DE	Media y DE		
Edad		60.07 ± 14.41	44.86 ± 18.41	<0.001	3.969
Peso		75.85 ± 16.8	74.67 ± 11.63	0.674	0.422
IMC		28.93 ± 7.42	27.71 ± 4.45	0.286	1.072
Ayuno		16.67 ± 5.58	12.98 ± 4.74	0.001	3.443
Días de estancia		7.07 ± 4.76	4.77 ± 4.28	0.017	2.42
ASA		2.7 ± 0.95	1.74 ± 0.92	<0.001	
Tiempo quirúrgico		158.89 ± 55.27	145.73 ± 73.47	0.389	3.969
		N (%)	N (%)		OR
Género	Fem	16 (59.26%)	52 (53.06%)	0.6644	1.2867
	Mas	11 (40.74%)	46 (46.94%)	0.6644	0.7772
Medicamentos		2 (7.69%)	6 (6.12%)	0.6733	1.2778
Fumador		14 (51.85%)	20 (20.41%)	0.0026	4.2
Enfermedades pulmonares		2 (7.41%)	0 (0%)	0.046	--
Etilismo		10 (37.04%)	17 (17.35%)	0.0361	2.8028
Diabetes Mellitus		12 (44.44%)	9 (9.18%)	<0.001	7.9111
Cardiopatía isquémica		1 (3.85%)	1 (1.04%)	0.3822	3.8
Cardiopatías		4 (14.81%)	0 (0%)	0.0019	--
Insuficiencia arterial periférica		6 (22.22%)	5 (5.21%)	0.0139	5.2
Cáncer		3 (11.11%)	3 (3.13%)	0.1191	3.875
Inmunodepresión		1 (3.7%)	1 (1.04%)	0.3922	3.6538
Enfermedades hepáticas		1 (3.7%)	0 (0%)	0.2213	--
Enfermedades reumáticas		1 (3.7%)	0 (0%)	0.2195	--
Hipertensión arterial		17 (62.96%)	12 (12.24%)	<0.001	12.1833

Media y DE = media y desviación estándar.

Los pacientes que refirieron consumir bebidas alcohólicas de forma crónica tuvieron una incidencia menor de Estrés Renal Agudo N=10 (37%) con respecto a pacientes que negaron el consumo de alcohol N= 17 (62.96%) (P=0.0361, OD=2.8028). En los pacientes fumadores se observó que 14 (41.17%) desarrolló insulto renal (P=0.0026 OD=4.2) con resultados estadísticamente significativos.

La presencia de comorbilidades crónicas como diabetes mellitus (44.44%, P= <0.001), hipertensión arterial (62.96%, P= <0.001) e insuficiencia arterial periférica (22.22%, P=0.0139) tuvieron resultados estadísticamente significativos para desarrollar LRA.



Tabla 2: Clasificación NYHA, tipo de cirugía, tipo de anestesia, etc

		Estrés Renal Agudo N (%)	Sin alteraciones N (%)	Valor de p	OR
NYHA I	1	5, 18.52%	51, 52.04%	0.0021	0.2094
NYHA II	2	18, 66.67%	46, 46.94%	0.0839	2.2609
NYHA III	3	4, 14.81%	1, 1.02%	0.0077	16.8696
Laparoscopia		0, 0%	26, 27.66%	0.001	--
Contraste		0, 0%	2, 8.33%	0.9999	--
Abordaje intraperitoneal/ laparoscopia		0, 0%	25, 25.51%	0.0019	--
Abordaje intraperitoneal/LAPE		7, 25.93%	26, 26.53%	0.9999	0.9692
Abordaje periférico		17, 62.96%	43, 43.88%	0.0868	2.1744
Abordaje en tórax		3, 11.11%	4, 4.08%	0.1712	2.9375
Bloqueo neuroaxial		17, 62.96%	47, 47.96%	0.196	1.8447
Anestesia general balanceada		11, 40.74%	52, 53.61%	0.28	0.595
Agente anestésico inhalado		13, 48.15%	57, 58.16%	0.3871	0.6679
Tipo de agente anestésico inhalado	Sevoflurano	5, 38.46%	19, 33.93%	0.7564	1.2171
	Desflurano	8, 61.54%	37, 66.07%	0.7564	0.8216
Anestesia regional		0, 0%	3, 3.06%	0.9999	--

La Clasificación Funcional de la *New York Heart Association (NYHA)* fue utilizada en la valoración preoperatoria. El grupo que tuvo mayor impacto estadístico fue con NYHA 3, lo cual mostró mayor incidencia de daño renal 17 (58.62%) $p=0.001$, OR=12.1833. (Tabla 2).

Solo el 20.8% de la muestra sanguínea se recuperaron de cirugías por laparoscopia y ninguno de los pacientes tuvo incrementos superiores a 0.3 mg/dL de creatinina con respecto al basal.

No encontramos diferencias en relación con el uso de Anestesia Regional (62.69%, $P=0.196$) o con la anestesia general (40.74%, $P=0.28$) con LRA.

No se observó diferencias en el tiempo quirúrgico (158 min, $P=0.389$) entre los grupos.

Respecto al sitio de incisión quirúrgica, los pacientes que presentaron LRA; fueron intraperitoneal/laparotomía $n=7$, (25.93%) ($P=0.9999$, OR= 0.9692), intraperitoneal

por laparoscopia $n=0$, extremidades o cara $n=17$, (62.96%) ($P=0.0868$, OR=2.1744), tórax $n=3$, (11.11%) ($P=0.1712$, OR= 2.9375).

En cuanto al consumo de analgésicos no esteroideo, para el manejo de dolor postoperatorio utilizado durante el transanestésico. (Tabla 3) 48 pacientes (37.79%) recibieron metamizol como analgésico, de los cuales sólo en cinco casos (10.41%), hubo estrés renal agudo en comparación con aquellos que no lo recibieron el medicamento, relación que fue estadísticamente significativa ($P=0.0242$, OR= 0.2907). Del total de pacientes que recibieron clonixinato de lisina ($n=37$, (29.13%)), una leve proporción de la muestra vio reflejado un menor índice en el incremento de los cambios entre las tomas de creatinina, sólo en 13 (35.13%) pacientes que recibieron otro analgésico, resultado con impacto estadístico ($P=0.0167$, OR= 3.028).



Tabla 3: Medicamentos usados antes de cirugía

		Estrés Renal Agudo	Sin alteraciones	Valor de p	OR
		N (%)	N (%)		
Ketorolaco		10 (37.04%)	49 (50%)	0.2795	0.5882
Diclofenaco		5 (18.52%)	19 (19.39%)	0.9999	0.945
Metamizol		5 (18.52%)	43 (43.88%)	0.0242	0.2907
Paracetamol		3 (11.11%)	14 (14.29%)	0.9999	0.75
Clonixinato de Lisina		13 (48.15%)	23 (23.47%)	0.0167	3.028
Recibió 1 AINE		18 (66.67%)	48 (48.98%)	0.129	2.0833
Recibió 2 o más AINEs		9 (33.33%)	50 (51.02%)	0.129	0.48
Dosis de Efedrina	0	4 (14.81%)	31 (32.98%)	0.0914	0.3534
	1	2 (7.41%)	5 (5.32%)	0.6518	1.424
	2	2 (7.41%)	20 (21.28%)	0.1552	0.296
	3	6 (22.22%)	12 (12.77%)	0.2308	1.9524
	4	3 (11.11%)	5 (5.32%)	0.3752	2.225
	5	7 (25.93%)	12 (12.77%)	0.1314	2.3917
	6	3 (11.11%)	7 (7.45%)	0.6912	1.5536
	7	0 (0%)	2 (2.13%)	0.9999	--
Uso de Noradrenalina		4 (14.81%)	7 (7.14%)	0.25	2.2609
Índice BUN/Creatinina > 20		23 (85.19%)	38 (38.78%)	<0.001	9.0789
Índice BUN/Creatinina > 20		15 (55.56%)	60 (61.22%)	0.6597	0.7917
Defunción		2 (7.41%)	2 (2.04%)	0.2035	3.84

El tipo de soluciones utilizadas y dosis administrada (Tabla 4). La administración de un volumen total del 1511.11 ± 720.22 mL, se relacionó con incremento en el daño renal, sin embargo, no fue estadísticamente significativo ($P=0.263$).

Ante la pérdida hemática de 322.59 ± 224.06 mL, fue relacionada con mayor incidencia de infarto renal que resultó estadísticamente significativa ($P=0.041$).

Los periodos de hipotensión se asociaron con mayor incidencia de Estrés Renal Agudo, cuando la presión arterial media (PAM) fue menor a 75-65 mm Hg por 8.7

± 10.06 minutos ($p=0.694$ t. test 0.394), 65 a 55 mm Hg por 13.89 ± 9.64 minutos ($P=0.066$) y menor a 55 mm Hg por 4.26 ± 6.46 minutos ($P=0.472$).

Los pacientes que presentaron una diferencia de PAM entre el ingreso a quirófano y la PAM más baja registrada durante el transanestésico, tuvieron resultados estadísticamente significativa ($P= <0.001$). La PAM mínima que se asoció a mayor riesgo fue de 56.3 ± 10.88 mm Hg, pero no tuvo impacto estadístico ($P=0.125$).

Tabla 4: Tipo de solución administrada perioperatoria

	Estrés Renal Agudo	Sin alteraciones	Valor de p	T. test
	Media y DE	Media y DE		
Hartmann	1261.54 ±557.19	1248.47 ±557.95	0.916	0.106
Na CL	750 ±377.96	500 ±0	0.226	1.291
Coloides	571.43 ±188.98	500 ±0	0.377	0.92
Hemoderivados	1.5 ±1.22	1.62 ±0.77	0.804	-0.252
Pérdida hemática	375 ±306.19	403.85 ±191.99	0.804	-0.252
Total, volemia ingresada	1511.11 ±720.22	1345.88 ±662.25	0.263	1.125
Reposición de volemia total ml/kg/h	8.95 ±4.53	8.34 ±3.68	0.476	0.714
Reposición volemia coloides mL/kg/h	7.39 ±1.03	7.37 ±1.62	0.985	0.019
Sangrado	322.59 ±224.06	216.53 ±239.75	0.041	2.063
Ayuno	16.67 ±5.58	12.98 ±4.74	0.001	3.443
PAM inicial mm Hg	105.74 ±37.82	86.03 ±13.63	<0.001	4.28
PAM mínima mm Hg	56.3 ±10.88	59.83 ±10.42	0.125	-1.544
Minutos de PAM menor de 55 mm Hg	4.26 ±6.46	3.37 ±5.46	0.472	0.722
Minutos de PAM menor de 65 mm Hg	13.89 ±9.64	10.21 ±8.96	0.066	1.856
Minutos de PAM menor de 75 mm Hg	8.7 ±10.06	7.91 ±9.08	0.694	0.394

El índice de BUN/Creatinina es tomado en cuenta como herramienta diagnóstica para la LRA de origen prerrenal cuando el valor es superior a 20 (AUROC = 0.801), lo que nos orienta a un estado de deshidratación e hipoperfusión renal. (Tabla 6) Del total de pacientes ingresados al estudio, 61 tuvieron un índice de BUN/Creatinina de 20 o mayor, (48.03%). Al analizar este

grupo de pacientes, se obtuvo que 23 miembros (37.7% P= <0.001, OR= 9.0789) elevaron el cambio entre medidas de creatinina basal con respecto a las tomadas a las 48 horas por encima de 0.3 mg/dL.

La mortalidad general por lesión renal fue de 3.14%, es decir dos defunciones. Estadísticamente no significativa (P= 0.2035, OD= 3.84). (Tabla 5).

Tabla 6: Predictores de Lesión Renal Aguda

Parámetros	AUROC	Youden	SEN	ESP
Sangrado quirúrgico	0.775	225	63	74.5
Ayuno	0.691	16.5	63	77.6
BUN inicial	0.753	17.5	74.1	75.5
BUN/CRE inicial	0.801	20	85.2	61.2



Tabla 5: Valores de creatinina basal y 48 horas después de cirugía

	Estrés Renal Agudo	Sin alteraciones	Valor de p	T. test
Creatinina Basal	0.82 ± 0.21	0.84 ± 0.25	0.766	-0.298
BUN Basal	21.07 ± 7.56	14.7 ± 7.18	<0.001	4.035
Urea Basal	34.85 ± 11.15	30.58 ± 17.78	0.239	1.183
Creatinina 48 Horas	1.51 ± 0.58	0.77 ± 0.22	<0.001	10.486
BUN 48 Horas	30.11 ± 13.63	19.89 ± 13.58	0.001	3.458
Urea 48 Horas	53.19 ± 29.19	35.85 ± 19.13	<0.001	3.685
Cambio en Creatinina >0.3 mg/dl (Basal – 48 horas)	0.69 ± 0.49	-0.07 ± 0.28	<0.001	10.518

Discusión

La incidencia de lesión renal aguda se ha incrementado en los últimos años, se ha evidenciado con mayor claridad gracias al desarrollo de nuevos métodos diagnósticos y a la sensibilización del personal de salud ante este problema.

La esperanza de vida se ha incrementado a nivel mundial, así como el número de pacientes con enfermedades crónico-degenerativas que requieren alguna cirugía para extender o mejorar la función; lo que nos lleva a reconocer y enfrentar los efectos adversos no esperados al tratamiento, como lo es el aumento en la incidencia en lesión renal aguda y la mortalidad asociada a esta.

La definición de LRA ha cambiado y evolucionado a lo largo de los años, haciendo posible el diagnóstico desde pequeños incrementos en la creatinina. Se estima que el 2-18% de todos los pacientes hospitalizados adquieren LRA. La incidencia de LRA es entre 22 y 57% de los pacientes ingresados a terapia intensiva. Las líneas de investigación de protocolos realizados alrededor del mundo, incluso en países desarrollados, dictan que el 18 a 40% están relacionadas con algún evento quirúrgico o durante el internamiento intrahospitalario. La incidencia de LRA encontrada en este estudio, fue de (21.6%), compatible con lo reportado por otros autores (5).

La edad fue un parámetro que se observó elevado para sujetos de nuestro protocolo. En estudios similares realizados en otros países, la edad de mayor incidencia

fue a partir de 75 años (6) y en algunos otros protocolos predomina la edad avanzada, como predominante en estos diagnósticos (2). Con más de 10 años de diferencia para situar la edad de riesgo para lesión renal, por lo que podemos teorizar que, en el presente estudio, la edad de enfermedades crónico-degenerativas tienen una edad de presentación más temprana.

En cuanto a la clasificación de riesgo perioperatorio de la American Society of Anesthesiologists (ASA). A partir de un ASA score de 2.7 ± 0.95 los pacientes tuvieron mayor riesgo de presentar LRA ($P = <0.001$). Mientras que los pacientes valorados con ASA II y III, tuvieron mayor incidencia de cambios a nivel renal. En otros reportes se observa incremento significativo en el riesgo de LRA a partir de ASA IV y V (7). Los reportes previos muestran a pacientes graves y con cirugías urgentes como aquellos que desarrollaron lesión renal. En nuestra población, los pacientes tuvieron enfermedades crónico-degenerativas controladas y no controladas, los primeros fueron pacientes quienes tuvieron LRA como efecto adverso al tratamiento.

La mayoría de los pacientes que entraron de forma urgente a quirófano no desarrollaron lesión renal, 9 casos, (64.28%) este no resulto ser estadísticamente significativa ($P=0.1806$, $OD= 2.2475$). Corresponde a lo encontrado en protocolos pasados. En el abordaje urgente laparoscópico y por laparotomía, no tuvieron influencia estadísticamente importante en la función



renal (8). Sin embargo, la mayoría de los casos positivos para LRA fue de pacientes postoperados por laparotomía. En este caso observamos una mayor tendencia en los pacientes fumadores, con cambios en la función renal a las 48 horas, esta teoría ha sido propuesta por *Kim y colaboradores* quienes han descrito al tabaquismo crónico, como factor de riesgo para lesión renal (9).

En un estudio realizado en 492 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, se encontró que procedimientos con una duración superior a 223 minutos tenía impacto sobre los niveles de creatinina (2). Dentro de nuestra muestra, los resultados del tiempo quirúrgico fueron pacientes con 158.89 ± 55.27 minutos, para mayor incidencia de daño renal ($P=0.389$, t. test= 0.864).

Pacientes ingresados con NYHA score de 3 tuvieron mayor incidencia de daño renal. Similar a lo encontrado en la *Biteker y colaboradores* (2).

En cuanto al abordaje quirúrgico, no encontramos evidencia estadística del impacto sobre la función renal y el sitio de la incisión, sin embargo, la variedad de procedimiento e incisión en reportes como el de *Kim y colaboradores*, se asoció con un aumento de mortalidad a 30 días en post operados por laparotomía con LRA (9).

Ninguno de los pacientes con procedimientos realizados por laparoscopia (20.8%), elevó el nivel de creatinina por encima del punto de corte, debido a la falta de muestra en este tipo de procedimientos. Dentro de la literatura observamos que los cambios ocurridos en la perfusión renal durante la insuflación intrabdominal disminuyen el gasto urinario, pero este impacto no repercutió en los niveles plasmáticos de creatinina a 48 horas (11).

En cuanto al tipo de anestesia recibida, encontramos mayor incidencia de LRA en pacientes que recibieron Bloqueo Neuroaxial versus Anestesia General Balanceada (62.96% vs 40.7%). Contrario a los resultados de dos metaanálisis, en los que la evidencia estadística mostró un beneficio en la función renal al utilizar

bloqueo neuroaxial y anestesia general con bloqueo neuroaxial en cirugía abdominal y cirugía cardíaca (12).

No observamos un aumento en el riesgo de cambios en la función renal asociado al uso de sevoflurano u otros gases. Aunque el uso de sevoflurano ha sido asociado a la presencia de compuesto A en plasma, teóricamente nefrotóxico, no se ha logrado demostrar a nivel clínico un claro daño renal, y su uso se considera seguro (13).

La relación que ha mostrado mayor impacto transoperatorio en la función renal, en cuanto a la administración de medicamentos nefrotóxicos, es la combinación de dos o más drogas de este tipo (14). En el caso de antiinflamatorios no esteroideos, nosotros no encontramos datos estadísticamente significativos entre el grupo que recibió dos o más AINEs y aquellos que solo recibieron uno.

Los pacientes con estrés renal tuvieron mayor cantidad de sangrado en el procedimiento. Dentro de los antecedentes bibliográficos (16), encontramos que hemorragias de 250 hasta 1000 ml tuvieron aumento en el riesgo de este.

El mayor impacto encontrado en la dinámica de la presión arterial transoperatoria fue para una PAM menor a 65 mm Hg. Sin embargo, se vio una rápida respuesta terapéutica por parte del anestesiólogo a cargo del caso ante la presencia de hipotensión, la cual consistió en la administración de vasopresores o reanimación con cristaloides, por lo que no se registraron largos periodos de hipotensión arterial. En un protocolo con 33,300 pacientes postoperados de cirugía no cardíaca encontraron que PAM inferior a 55 mm Hg tiene impacto en la función renal independientemente del tiempo de duración (17).

Nuestro estudio encontró como un factor determinante, el ayuno en los cambios en la función renal, estos han sido mencionados en trabajos previos como los de *Einolla y colaboradores*, en pacientes con ayunos prolongados para el *Ramadam* (19), no obstante, estos



pacientes no son quirúrgicos, y el estudio no provee un punto de corte. Estudios en el quirófano como el de *Nyugren, Hamid, y Dicks* proponen reconsiderar la idea del ayuno y considerarlo como un factor con implicaciones clínicas importantes. (19 – 21)

Conclusión

Los factores que tienen mayor impacto en el desarrollo de lesión renal postquirúrgica, fue la edad superior a 60 años; entre las comorbilidades crónicas destaca diabetes mellitus, hipertensión e insuficiencia arteriale periférica; el ayuno mayor a 16 horas, además de creatinina preoperatoria e índice de BUN/Creatinina superior a 20.

Se necesitan más esfuerzos y la colaboración multicéntrica de las unidades de salud del país para conocer la incidencia, prevalencia y los factores de riesgo que tiene mayor impacto en la población mexicana.

Referencias

1. Goren O, Matot I. Perioperative acute kidney injury. *British Journal of Anaesthesia*. 2015; 1:115-118.
2. Biteker M, Dayan A, Tekkeşin Aİ, Can MM, Taycı İ, İlhan E, Şahin G. Incidence, risk factors, and outcomes of perioperative acute kidney injury in noncardiac and nonvascular surgery. *The American Journal of Surgery*. 2014;207(1):53-59
3. Hobson C, Ruchi R, Bihorac A. Perioperative acute kidney injury: risk factors and predictive strategies. *Critical care clinics*. 2017; 33(2):379-396.
4. ElHafeez SA, Tripepi G, Quinn R, Naga Y, Abdelmonem S, AbdelHady M, Liu P, James M, Zoccali C, Ravani P. Risk, predictors, and outcomes of acute kidney injury in patients admitted to intensive care units in Egypt. *Scientific reports*. 2017;7(1):1716.
5. Hoste E, Bagshaw S, Bellomo R, Cely C, Colman R, Cruz D, Edipidis K, Forni L, Gomersall C, Govil D, Honoré P, Joannes O, Joannidis M, Korhonen A, Lavrentieva A, Mehta R, Palevsky P, Roessler E, Ronco C, Uchino S, Vazquez J, Vidal E, Webb S. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive care medicine*. 2015;41(8):1411-1423.
6. Hertzberg D, Rydén L, Pickering J, Sartipy U, Holzmann M. Acute kidney injury—an overview of diagnostic methods and clinical management. *Clinical kidney journal*. 2017;10(3): 323-331.
7. Romagnoli S, Ricci Z. Postoperative acute kidney injury. *Minerva Anestesiologica*. 2015;81(6):684-696.
8. Gameiro J, Neves J, Rodrigues N, Bekerman C, Melo M, Pereira M. Acute kidney injury, long-term renal function and mortality in patients undergoing major abdominal surgery: a cohort analysis. *Clinical kidney journal*. 2016;9(2):192-200.
9. Kim M, Brady JE, Li G. Variations in the risk of acute kidney injury across intraabdominal surgery procedures. *Anesthesia and Analgesia* 2014; 119(5):1121-1132.
10. Teixeira C, Rosa R, Rodrigues N, Mendes I, Peixoto L, Dias S, Melo M, Pereira M, Castelo H, Lopes J. Acute Kidney Injury after Major Abdominal Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Critical Care Research and Practice*. 2014.
11. Joshi G, Cunningham A. Anesthesia for laparoscopic and robotic surgeries. In *Barash Clinical Anesthesia*. Philadelphia, USA. Lippincott Williams & Wilkins. 2013;1257–1273.
12. Nash D, Mustafa R, McArthur E, Wijeyesundera D, Paterson J, Sharan S, Vinden C, Wald R, Welk D, Sessler D, Devereaux P, Walsh M, Garg A. Combined general and neuraxial anesthesia versus general anesthesia: a population-based cohort study. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2015; 62:356-358.
13. Fukazawa K, Lee H. Volatile anesthetics and AKI: risks, mechanisms, and a potential therapeutic window. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2014; ASN-1112-1115.
14. Lapi F, Azoulay L, Yin H, Nessim S, Suissa S. Concurrent use of diuretics, angiotensin converting enzyme inhibitors, and angiotensin receptor blockers with non-steroidal anti-inflammatory drugs and risk of acute kidney injury: nested case-control study. *The BMJ*. 2013;346: e8525.
15. Nadeem A, Salahuddin N, El Hazmi A, Joseph M, Bohlega B, Sallam H, Sheikh Y, Broering D. Chloride-liberal fluids are associated with acute kidney injury after liver transplantation. *Critical Care*, 2014; 18(6):625.
16. Mondal S, Paul B, Kar S, Biswas S, Parvin Z, Islam M. Incidence and risk factors of postoperative acute kidney injury in non-cardiac major surgery. *Faridpur Medical College Journal*. 2017; 11(2): 47-49.
17. Louise Y. Association of intraoperative hypotension with acute kidney injury after elective noncardiac surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2015;123: 515-523.



18. Uchino S, Bellomo R, Goldsmith D. The meaning of the blood urea nitrogen/creatinine ratio in acute kidney injury. *Clinical kidney journal*. 2012; 5(2):187-191.
19. Einollahi B, Lessan-Pezeshki M, Simforoosh N, Nafar, M, Pour-Reza-Gholi F, Firouzan A Pourfarzini V. Impact of Ramadan fasting on renal allograft function. In *Transplantation proceedings* 2005;37(7):3004-3005).
20. Nygren, J. The metabolic effects of fasting and surgery. *Best practice & research Clinical anaesthesiology* 2006;20(3):429-438.
21. Hamid, T, Aleem Q, Lau Y, Singh R, McDonald J, Macdonald J.E, Balachandran K. Pre-procedural fasting for coronary interventions: is it time to change practice?. *Heart* 2014; 100(8): 658-661.

