



**CDMX**  
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
CIRUGÍA GENERAL**

***“LESIONES RENALES DE ORIGEN TRAUMÁTICO Y SU MANEJO  
EN SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL EN HOSPITAL GENERAL LA  
VILLA”***

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
CLÍNICA**

**PRESENTA  
VALERIA JAIME LEÓN**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGÍA GENERAL**

**DIRECTOR DE LA TESIS  
DR. FRANCISCO JAVIER RETANA MARQUEZ**

Ciudad de México, 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**“LESIONES RENALES DE ORIGEN TRAUMÁTICO Y SU MANEJO EN  
SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL EN HOSPITAL GENERAL LA VILLA”**

Autora: Valeria Jaime León

Médico Residente del Cuarto Año de la Especialidad de Cirugía General de la SSCDMX

Vo. Bo.

Dr. Francisco Javier Carballo Cruz

Profesor Titular del Curso de Especialización  
En Cirugía General

Vo. Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de  
Arellano

Directora de Formación, Actualización  
Médica e Investigación



SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,  
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E  
INVESTIGACIÓN

**“LESIONES RENALES DE ORIGEN TRAUMÁTICO Y SU MANEJO EN  
SERVICIO DE CIRUGÍA GENERAL EN HOSPITAL GENERAL LA VILLA”**

Autor: Valeria Jaime León

Médico Residente del Cuarto Año de la Especialidad de Cirugía General de la SSCDMX

Vo. Bo.

Dr. Francisco Javier Retana Márquez

Director de tesis

Profesor Asociado a Curso de Posgrado en Cirugía General  
Secretaría de Salud de la Ciudad de México  
Jefe de Servicio de Cirugía General de Hospital General La Villa

## **INDICE**

▪ Resumen	
▪ Introducción .....	1
▪ Material y métodos .....	31
▪ Resultados .....	33
▪ Discusión .....	45
▪ Conclusión .....	48
▪ Bibliografía .....	49

## **RESUMEN**

**Objetivos:** Analizar el manejo quirúrgico realizado acorde a grados de lesión en riñón traumatizado, identificando lesiones asociadas o estado de choque como factores que intervengan en el tipo de conducta quirúrgica.

**Materiales y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, descriptivo y analítico. Inclusión: pacientes adultos con lesiones renales traumáticas reportadas en nota operatoria. Lugar y tiempo: Hospital General La Villa en periodo de 1º de enero 2014 a 31 de diciembre 2018. Variables: sexo, edad, mecanismo de trauma, lesiones orgánicas asociadas, estado de choque y manejos quirúrgico.

**Resultados:** Se encontraron 24 pacientes, 87% hombres, 62.5% con edad entre 18 y 27 años, 92% de etiología penetrante (63% por proyectil de arma de fuego), con 12.5% lesiones grado I, 25% grado II, 25% grado III, 15.5% grado IV y 20.8% grado V. Todos fueron intervenidos con laparotomía exploradora, realizando manejo conservador al 8.3%, rafia al 45%, nefrectomía parcial al 4.16%, Nefrectomía total al 37.5%. El manejo radical aumentó con complejidad de lesión renal, realizando 100% de nefrectomía total en lesiones grado IV y V.

**Conclusiones:** Las lesiones renales I, II y III se rafiaron y se dio manejo radical a lesiones asociadas a mecanismos de trauma complejos. Las nefrectomías totales se realizaron en casos de lesión renal mayor y choque hipovolémico. El manejo conservador no se desarrolla acorde a sugerencias de guías internacionales por no contar con recursos imagenológicos y terapéuticos suficientes.

**Palabras Clave:** Trauma renal, manejo conservador, cirugía, nefrectomía, nefrorrafia, manejo expectante.

## INTRODUCCIÓN

El trauma renal se refiere a una lesión causada por una fuerza externa causada por una variedad de mecanismos, accidentales o infligidos, asociados a accidentes de tráfico, transporte, caídas, violencia, explosiones, etcétera. El paciente traumatizado representa un desafío al equipo quirúrgico debido al amplio espectro de presentación clínica acorde al mecanismo y al grado de lesión.<sup>1</sup>

De acuerdo con el origen del trauma, se suele dividir en:

- Contuso: Resultante de lesión por contacto de magnitud variable, con aparente integridad de la piel y daño subsecuente a órganos por contigüidad. El riñón es particularmente susceptible a lesiones por *desaceleración* puesto que se encuentra fijo solamente por la pelvis renal y el pedículo vascular. Esta etiología ha ido en aumento conforme se incrementa la tasa de accidentes de tráfico, generando sobre elongación del pedículo renal con lesión de su hilio vascular. Así mismo otros mecanismos que frecuentemente se asocian a lesiones contusas son las caídas, atropellamiento por vehículo automotor, lesiones realizadas durante deportes como ciclismo.

Ambos riñones se encuentran expuestos con el mismo riesgo de lesión debido a la transmisión directa de energía y rápida desaceleración. Las lesiones de los vasos renales principales por traumatismos contusos, aunque no son muy frecuentes, ocasionan un deterioro rápido del estado hemodinámico del paciente y se llevan a cabo en los sitios de fijación, como el hilio renal y la unión retropélvica, desencadenando trombosis de la arteria renal, disrupción de vena renal o avulsión completa del pedículo.

Las lesiones en trauma cerrado generalmente son de extensión limitada y responden de manera satisfactoria al manejo conservador.

- Penetrante: Son lesiones resultantes de mecanismos de lesión que presentan interrupción de la integridad cutánea, y al ocasionarla, se manifiesta exposición orgánica. Son frecuentemente realizadas por proyectil de arma de fuego, así como por instrumentos punzocortantes. Se estima que el 70% de la totalidad de las lesiones penetrantes son de potencial gravedad, requiriendo de vigilancia estrecha, estudios de imagen complementarios y/o manejo quirúrgico.

Las lesiones originadas en explosiones pueden tener características de trauma penetrante y contuso y se observan frecuentemente en situaciones de guerra o conflicto violento. <sup>2</sup>

Generalmente la frecuencia de lesiones renales se atribuye a mecanismos de trauma contuso en un 80% mientras que las lesiones penetrantes se han presentado en un 20% en series mundiales, aunque debemos considerar que las heridas ocasionadas por objetos punzocortantes generalmente presentan mayores grados de lesión que las de trauma cerrado.<sup>1,3</sup> Las armas de alta velocidad infringen un daño mayor debido a la onda de expansión a través de los tejidos periféricos, dañando un área mayor que la lesionada por objetos punzocortantes, donde generalmente solo se lesiona el sitio donde se encontró el trayecto de la misma. Las heridas de bala suelen acompañarse de un área considerable de necrosis periférica, por lo que es importante considerar realizar desbridamiento de la totalidad el tejido desvitalizado y necrótico.

## **EPIDEMIOLOGÍA**

Durante los últimos años, se ha visto un incremento en la incidencia de las lesiones por trauma en nuestro país, con lo que se ha situado como una de las principales causas de muerte en personas en edad económicamente activa, predominando las lesiones violentas sobre las accidentales, con lo que se ponen en evidencia procesos sociales asociados a disturbios populares, conflictos armados y agresiones urbanas.

La principal causa de muerte en México en el 2017 para la población masculina entre los 15 y los 44 años de edad fue ocasionada por causas externas, entre las que se incluyen las muertes por violencia y los traumatismos.<sup>4</sup> Las causas externas más frecuentes son los accidentes de tránsito, los suicidios, los homicidios, accidentes por sumersión y los ahogamientos, visualizándose como una etiología netamente superior a las demás, lo que explica que en este grupo de edad ocurra la mayor sobremortalidad de los hombres (Fig. 1)

Estas cifras son compatibles con otras encontradas en series de países latinoamericanos, así como en Estados Unidos donde las lesiones traumáticas representan la principal causa de muerte para personas de 14 a 44 años, con una repercusión negativa en vidas productivas, representando la quinta causa de discapacidad moderada y grave.<sup>5</sup> La mayor parte de lesiones se presentan en el rango de edad de 15 a 24 años en pacientes del género masculino.

En cuanto a la incidencia particular del tema que nos compete, las lesiones urológicas aisladas son infrecuentes en traumas graves debido a la localización retroperitoneal y dentro de hueco pélvico del sistema urogenital.<sup>6</sup> Según series internacionales de centros de referencia especializados en trauma, aproximadamente el 10% del total de los pacientes politraumatizados cuenta con lesiones que comprometen a algún del sistema urinario, dónde el riñón se encuentra involucrado de manera más frecuente, representando el 50 % de los órganos urinarios, predominantemente el de lado izquierdo. El riñón por si mismo tiene una frecuencia de lesión de 1 – 5% de todos los casos de trauma, y representa el 24% de las lesiones traumáticas de órganos sólidos intraabdominales.<sup>6,7</sup>

La presentación clásica de la lesión renal es asociada al trauma de órganos vecinos, con una incidencia variable desde 20 hasta 94%. Cabe mencionar que las lesiones concomitantes de uréteres y vejiga pueden comprometer además la

funcionalidad renal óptima al interrumpir el flujo urinario con posterior repercusión en la vitalidad renal. <sup>8</sup>

**Diez principales causas<sup>7</sup> de muerte por sexo**

Rango	Total	Hombres	Mujeres
1	Enfermedades del corazón 141 619	Enfermedades del corazón 75 256	Enfermedades del corazón 66 337
2	Diabetes mellitus 106 525	Diabetes mellitus 52 309	Diabetes mellitus 54 216
3	Tumores malignos 84 142	Tumores malignos 41 088	Tumores malignos 43 053
4	Enfermedades del hígado 38 833	Agresiones (homicidios) 28 522	Enfermedades cerebrovasculares 17 881
5	Accidentes 36 215	Enfermedades del hígado 28 400	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas 11 140
6	Enfermedades cerebrovasculares 35 248	Accidentes 27 362	Enfermedades del hígado 10 418
7	Agresiones (homicidios) 32 079	Enfermedades cerebrovasculares 17 366	Influenza y neumonía 9 828
8	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas 22 954	Influenza y neumonía 12 063	Accidentes 8 823
9	Influenza y neumonía 21 892	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas 11 814	Insuficiencia renal 5 757
10	Insuficiencia renal 13 167	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal 7 452	Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal 5 567

**Figura 1.** Diez principales causas de muerte por sexo. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2017

## CUADRO CLINICO

La presentación clínica del traumatismo renal es variable. De manera clásica se ha asociado a la presencia de hematuria, cuya magnitud de presentación no es

directamente correlacionable con la extensión de las lesiones renales. Existe un promedio de 19 a 40% de los casos donde los pacientes no refirieron tener presencia hematuria macroscópica a pesar de tener lesiones vasculares considerables, por lo que la presencia de sangre en la orina no es correlacionable con la magnitud de la lesión.<sup>4, 6</sup>

Debemos de tener una elevada sospecha clínica de una potencial lesión renal en todas las lesiones traumáticas que involucren el hemiabdomen superior, tórax inferior o algunos otros signos y síntomas evidentes y altamente sugestivos de lesiones a nivel renal, como el dolor localizado en el flanco lesionado, equimosis en flancos, costillas rotas, inestabilidad hemodinámica generalmente representada por hipotensión arterial brusca, así como masa palpable a la exploración física, frémito local, hematoma progresivo y/o pulsátil.<sup>6</sup>

## **CLASIFICACION**

La Asociación Americana de Cirugía de Trauma estableció una lista de gradación de lesiones por trauma acorde a hallazgos localizados en autopsias, laparotomía y estudios radiológicos, los cuáles se establecieron de la siguiente manera acorde a su gravedad:

La escala de lesión orgánica AAST para gradar las lesiones renales por trauma se utiliza de manera global para clasificar y estandarizar las lesiones renales, la cuál ha sido validada como predictiva de morbilidad y de requerimiento de manejo quirúrgico definitivo para lesiones de alto grado. Una desventaja de esta clasificación es la ambigüedad con la que clasifica a las lesiones de alto grado, acorde con laceración y hematomas, mismos que pueden tener cursos clínicos diferentes.<sup>7</sup>

**Tabla I. Clasificación de lesión renal acorde a AAST**

Grado	Tipo	Descripción
<b>I</b>	Hematoma	Subcapsular, no expansible, sin laceración parenquimatosa
	Contusión	Hematuria microscópica o franca, estudios urológicos normales.
<b>II</b>	Hematoma	Perirrenal, no expansible, localizado en retroperitoneo
	Laceración	<1cm de profundidad de la corteza renal, sin extravasación urinaria
<b>III</b>	Laceración	>1cm de profundidad de la corteza renal, sin compromiso del sistema colector ni extravasación urinaria
<b>IV</b>	Laceración	Laceración parenquimatosa que se extiende a través de la corteza renal, médula y sistema colector
	Vascular	Lesión de arteria o vena renal con hemorragia contenida
<b>V</b>	Laceración	Riñón multifragmentado
	Vascular	Avulsión del hilio renal, riñón devascularizado

Organ Injury Scale: Spleen, liver and kidney. J. Trauma. 1989; 29: 1664. \*Aumentar un grado si las lesiones son bilaterales, a partir del grado III,

## **GABINETE**

La decisión de solicitar un estudio complementario al paciente que cuenta con sospecha de lesión renal depende de la severidad y del mecanismo de la lesión, así como de parámetros clínicos como la hematuria macro o microscópica y estado de choque, manifestado como presión sistólica menor a 90 mmHg. Actualmente el esquema diagnóstico se ha modificado por la mayor disponibilidad, facilidad de uso y certeza obtenida al realizar screening ecográfico

o tomográfico, manteniendo el uso de arteriografía u urografía como recursos históricos.<sup>8</sup>

- Tomografía computarizada de abdomen y pelvis con contraste intravenoso: es el método de elección para evaluar la extravasación de orina del sistema colector, así como el sitio exacto en el que se encuentra la laceración renal, particularmente si se realizan imágenes tardías. Este es un método diagnóstico que permite la detección temprana y precisa, así como la estadificación de lesiones renales significativas. Sus ventajas superan los riesgos, incluyendo las relacionadas a la administración de contraste, exposición a la radiación y el riesgo de tener al paciente traumatizado fuera de un área de reanimación. La tomografía computada brinda información acerca de la localización de la lesión, identificando sitios de contusión y tejido desvitalizado<sup>9</sup>

Ameritan de estudio tomográfico contrastado las personas que cuentan con lesiones sospechosas, es decir, las inferiores en cara posterior de tórax y abdomen superior, acompañadas de equimosis dorsolumbar, fracturas costales inferiores, Puede realizarse este screening en pacientes con hematuria franca o mayor a 3 eritrocitos por campo, con estabilidad hemodinámica o inclusive a pesar de presentar datos de estado de choque hipovolémico mientras no se aleje al paciente del área de respuesta rápida en caso de inestabilidad súbita. Todo paciente quien se encuentre con inestabilidad hemodinámica requiere de reanimación prioritaria para el paciente politraumatizado así como de intervención quirúrgica de urgencia en caso de ameritarla.

Algunos pacientes con trauma cerrado y hematuria macroscópica también se pueden manejar de manera conservadora con seguimiento clínico y radiológico seriado. Cualquier paciente quien cuente con un mecanismo de lesión sospechoso de lesión urinaria (caída libre mayor a 5 metros, contusión directa al abdomen o flanco o desaceleración súbita), se recomienda realizar estudio de imagen con tomografía contrastada como protocolo de seguimiento.<sup>10</sup>

Una vez realizada la tomografía, a pesar de encontrar laceraciones renales o imágenes sugestivas de complicaciones como fiebre, empeoramiento del dolor lumbar, persistencia en la pérdida sanguínea y distensión abdominal, se sugiere valorar repetir el estudio de imagen en 36 a 48 horas, manteniendo las lesiones grado IV y V con manejo expectante acorde a evolución clínica, sin descartar necesidad de requerimiento de cirugía de urgencia.

Se recomienda realizar seguimiento seriado con tomografías de abdomen en pacientes con laceraciones profundas clasificadas como lesiones grado IV – V con estabilidad hemodinámica o en casos de presentar manifestaciones de complicaciones. Así mismo se encuentra indicada en los casos que el paciente muestre evolución tórpida, manifestada por fiebre, aumento de dolor de flanco, sangrado activo y distensión abdominal.

Existen otras alternativas de estudios de imagen que pueden ser útiles para complementar la valoración de un paciente con sospecha de lesión renal, entre ellas encontramos:

Pielograma intravenoso: Útil en casos seleccionados donde no se dispone con TC, con menor especificidad y sensibilidad. Puede utilizarse en transoperatorio con un disparo de 2 ml / kg de bolo IV de contraste con una sola imagen obtenida 10 – 15 minutos más tarde para así comprobar que el riñón contralateral se encuentra con un funcionamiento basal efectivo.

Ultrasonido renal: Alternativa de estudio para pacientes pediátricos que no pueden someterse a una Tomografía de abdomen por falta de recursos o repercusión a nivel sistémico por medio de contraste. Así mismo se puede realizar screening con ultrasonido FAST, el cual está diseñado para identificar imágenes sugestivas de lesiones intraabdominales de manera rápida, como el líquido libre intraabdominal, con lo que mejora el pronóstico del paciente.

## MANEJO

El manejo inicial de cualquier paciente traumatizado inicia con una valoración rápida de las lesiones que presenta el paciente, acompañado de un protocolo de reanimación de acuerdo a las prioridades establecidas por la American College of Surgeons en los algoritmos del programa Advanced Trauma Life Support Program. <sup>7</sup>

Los pacientes se evalúan y las prioridades de tratamiento se establecen en función de las características de las lesiones sufridas, sus signos vitales y el mecanismo de la lesión. En el paciente con lesiones severas, las prioridades lógicas de tratamiento deben de establecerse en base a una evaluación completa del paciente. Las funciones vitales del paciente se deben de evaluar en forma rápida y eficiente. El manejo del paciente debe consistir en una revisión primaria rápida, de una reanimación o restauración de sus funciones vitales, de una revisión secundaria más detallada y completa para llegar finalmente al tratamiento definitivo. Este proceso constituye el llamado ABCDE de la atención del trauma y permite identificar las situaciones que ponen en peligro a vida cuando se sigue con la siguiente secuencia:

1. Airway: Vía aérea,
2. Breath: Respiración
3. Circulación/ Control del sangrado)
4. Déficit del estado neurológico
5. Exposición /desvestir al paciente para realizar una completa y rápida exploración física, siempre controlando su temperatura.

Los signos vitales deben de ser monitorizados de una manera temprana y secuencial desde el ambiente previo a su llegada al hospital por elementos paramédicos, desde el sitio de ocurrencia del trauma y durante su traslado. <sup>11, 12</sup>

Debe de realizarse una revisión profunda a nivel de flancos, abdomen e inclusive la parte inferior de tórax. Poner especial énfasis para identificar equimosis a nivel dorsolumbar, fracturas de costillas inferiores con trazo posterior o lesiones a nivel de cuadrado lumbar, ya que su presencia está asociada a lesiones renales. En mecanismos del trauma penetrantes, recrear el trayecto del arma acorde al sitio de entrada y salida del mismo puede identificar un curso transrenal.

Si no se encuentran hallazgos clínicos anormales, un examen general de orina dirigido puede ser utilizado para detectar hematuria microscópica. El trauma cerrado y penetrante a nivel de tracto genitourinario puede desencadenar en la presencia de hematuria macro o microscópica, sin embargo, su ausencia o presencia no se correlaciona con la severidad ni la localización de la misma. Más del 40 % de la totalidad del trauma renal se manifiesta sin hematuria.

La frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y frecuencia respiratoria pueden ser medidas para dar un estimado de la cantidad de pérdida sanguínea. Las lesiones renales suelen manifestarse con choque hipovolémico.

La hemorragia es la causa más común de shock en el paciente traumatizado. Su respuesta ante la pérdida sanguínea se hace más compleja por los cambios de líquidos en el organismo, particularmente a nivel extracelular.<sup>8, 13</sup>

La hemorragia se define como una pérdida aguda del volumen de sangre circulante. Si bien la variación es considerable, el volumen sanguíneo de un adulto normal es aproximadamente el 7% de su peso corporal. Por ejemplo, un hombre de 70 kilos tiene aproximadamente 5 litros de sangre circulante.

Basada en signos clínicos, la clasificación de la hemorragia en cuatro grados es una herramienta útil para estimar el porcentaje de pérdida aguda de sangre.

Estos cambios representan un continuo en una hemorragia ininterrumpida y sirven únicamente para guiar el tratamiento inicial. La reposición subsecuente del volumen será determinada por la respuesta del paciente a la terapia inicial. <sup>7</sup>

**Tabla II. Pérdida estimada de sangre en base a la presentación inicial del paciente.**

	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV
<i>Pérdida sanguínea (ml)</i>	Hasta 250	750 – 1,500	1,500 – 2,000	>2,000
<i>% volumen sanguíneo</i>	Hasta 15%	15% - 30%	30 – 40 %	> 40 %
<i>Frecuencia Cardíaca</i>	< 100	> 100	> 120	> 140
<i>Presión arterial</i>	Normal	Normal	Disminuida	Disminuida
<i>Presión de Pulso (mmHg)</i>	Normal/aumentada	Disminuida	Disminuida	Disminuida
<i>Frecuencia Respiratoria</i>	14 – 20	20 – 30	30 – 40	> 35
<i>Diuresis (ml/hr)</i>	> 30	20 – 30	5 – 15	Insignificante
<i>SNC / estado mental</i>	Ansiedad leve	Agitación	Confusión	Letargo
<i>Restitución de líquidos (regla de 3:1)</i>	Cristaloides	Cristaloides	Cristaloides y sangre	Cristaloides y sangre

ATLS. 9ª edición.

### **Hemorragia Grado I.** Pérdida de hasta 15% del volumen sanguíneo

Los síntomas clínicos son mínimos, se puede observar una ligera taquicardia sin cambios en la presión arterial, presión de pulso o en la frecuencia respiratoria. En pacientes sanos no requiere de ser respuesta porque el llenado transcápilar y otros mecanismos compensatorios reestablecen el volumen sanguíneo en 24 horas, sin necesidad de transfusión. Este grado corresponde al estado en el que un individuo ha donado una unidad de sangre.

### **Hemorragia Grado II.** Pérdida de entre 15 y 30% del volumen sanguíneo.

Cuando se tiene una pérdida aproximada de 750 a 1500 cc de sangre en un individuo de 70 kg. Los signos clínicos incluyen taquicardia (frecuencia cardiaca mayor a 100 latidos por minuto), taquipnea y disminución de presión de pulso acompañado de aumento de la presión diastólica producida por catecolaminas circulantes que incrementan el tono y la resistencia vascular periférica. Además, puede hacer cambios sutiles en el sistema nervioso, ansiedad, temor o agresividad. El gasto urinario se afecta muy poco, usualmente se encuentra en un 20 a 30 ml/hora. La mayoría se estabilizan con cristaloides, aunque algunos requieren de concentrados eritrocitarios. Corresponde a una hemorragia no complicada en la que se requiere reanimación con cristaloides.

**Hemorragia Grado III.** Pérdida de entre 30 y 40% del volumen sanguíneo.

En este cuadro hay datos francos de hipoperfusión, taquicardia marcada, taquipnea, cambios significativos en el estado mental y una caída considerable de presión sistólica. A este grado casi siempre se requiere de transfusión de concentrados eritrocitarios y otros componentes sanguíneos para revertir el estado de shock, sin embargo la prioridad es detener la hemorragia mediante intervención quirúrgica o embolización en caso de contar con este recurso. Las hemotransfusiones se basan en respuesta a la respuesta del paciente a la reanimación inicial con líquidos.

**Hemorragia Grado IV.** Pérdida mayor al 40% del volumen de sangre.

Es un estado de amenaza inmediata a la vida, una fase preterminal que puede llevar a la muerte del paciente en minutos a menos de que se tomen medidas terapéuticas agresivas. Se manifiesta con una marcada taquicardia, disminución significativa de la presión sistólica y una presión de pulso muy estrecha o presión diastólica no detectable, gasto urinario escaso, estado neurológico deprimido, piel fría y pálida. Habitualmente requiere de transfusión rápida y de cirugía

inmediata. La pérdida de más del 50% del volumen sanguíneo resulta en la pérdida de la conciencia, disminución del pulso y de la presión arterial.

## **MANEJO CONSERVADOR EN EL TRAUMA RENAL**

Tomando en cuenta estos criterios clínicos al alcance de cualquier paramédico o servicio de urgencias, podemos valorar inicialmente al paciente traumatizado de una manera rápida, estableciendo si es paciente está en estado de estabilidad o inestabilidad hemodinámica y con base en este diagnóstico, normar la conducta definitiva.<sup>13</sup> El candidato ideal para el manejo conservador es aquel que se encuentra hemodinámicamente estable, independientemente si el origen fue penetrante o cerrado asociado o no a lesiones viscerales, contemplando las lesiones grado I, II y III. Los pacientes estables se definen como aquellos que no tienen datos compatibles con estado de shock y que presentan valores estables en caso de realizar muestreos de hematocrito seriado.

En las últimas décadas la tendencia de manejo de las lesiones renales traumáticas ha cambiado, cambiando de un manejo quirúrgico inmediato y frecuentemente radical a un manejo conservador en pacientes que se encuentran hemodinámicamente estables. El manejo conservador del trauma contuso se instaure de una manera más habitual y bajo parámetros mejor establecidos que el manejo conservador para lesiones penetrantes o lesiones identificadas como de alto grado.

El tratamiento no invasivo de la lesión renal es expectante y conlleva un manejo integral donde se mantiene al paciente en una estrecha vigilancia hemodinámica, reposo en cama hasta que la hematuria cese y puede considerarse la ambulancia asistida, hospitalización en unidades de cuidados intensivos con monitoreo cardiovascular de signos vitales y balance de líquidos, exploración física seriada y continua, toma de hemoglobina / hematocrito de manera secuencial así como hemotransfusiones en caso de estar indicadas.<sup>12,13</sup> Con este manejo intensivo y

estrecho del paciente se han disminuido las tasas de cirugías y nefrectomías innecesarias, preservando la función renal. Es importante tener presente que en ningún momento se descarta la posibilidad de que tras el manejo no invasivo se requiera de tratamiento quirúrgico, endoscópico o angiográfico, mayormente si se encuentran lesiones de alto grado.

El manejo no quirúrgico ha demostrado un nivel bajo de complicaciones, preservando un gran número de riñones traumatizados que, de otra manera, podrían haber sido nefrectomizados como resultado de una cirugía temprana. Las complicaciones genitourinarias que se han registrado en este grupo son mínimas. Aunque el 90% de los pacientes presentó extravasación urinaria, se resolvió esta complicación con manejo conservador.

Inclusive en pacientes con lesiones grado IV y V que cuentan con estabilidad hemodinámica, sin presentar otras indicaciones de intervención quirúrgica, pueden ser candidatos al manejo conservador, independientemente del mecanismo del trauma. A pesar de que estos son los grados de lesión que frecuentemente requieren de exploración quirúrgica (la cuál siempre es considerada como una de las opciones iniciales de manejo), en los mejores resultados de distintas series se ha demostrado que el 50% de este grupo pueden ser manejadas sin cirugía, con manejo integral en centros especializados para el manejo del trauma.

Las lesiones parenquimatosas mayores a 2.5cm, con hematoma perirrenal mayor a 2.5cm, o urinoma localizado no son contraindicación absoluta para dar manejo conservador inicial, mientras cuente con estabilidad hemodinámica y haya integridad ureteral.

Se recomienda el uso de antibióticos de amplio espectro en el traumatismo renal por mecanismos penetrantes debido al elevado riesgo de contaminación de la herida, considerando su uso preferencial en hematomas retroperitoneales,

extravasación urinaria o en los casos donde existe un daño extenso de los tejidos blandos adyacentes. También se recomienda su uso en los casos donde se requiere del uso de múltiples catéteres intravasculares, dermoabrasiones o para evitar colonización de hematomas perirrenales o urinomas.

En la instauración de inestabilidad hemodinámica o con el descenso continuo de cifras de hematocrito a pesar de hemotransfusiones, se recomienda realizar Tomografía Contrastada abdomino pélvica además de angiografía renal en caso de contar con dicho recurso hospitalario, realizando angioembolización selectiva del sitio de sangrado.<sup>14</sup>

Así mismo se recomienda realizar manejo endoscópico de urinoma con uretrograma retrógrado más colocación de stent en el sitio de fuga en caso de fiebre persistente, íleo o dolor a nivel de flanco.

Se sugiere considerar el manejo ambulatorio al momento de la desaparición de la hematuria macroscópica, monitorizándolos con examen general de orina cada 48 o 72 horas. Los pacientes que persistan con sintomatología o presencia de hematuria microscópica continuarán con seguimiento semanal a base de examen físico secuencial y uroanálisis, además de sugerir tomografía computada o resonancia magnética, valorando a la sexta semana y a los 3 meses posteriores al traumatismo para valorar estado morfológico y funcional

## **MANEJO QUIRURGICO.**

La persistencia o instauración de inestabilidad hemodinámica a pesar de la reanimación hídrica y de la terapia transfusional es indicativo de sangrado incontrolado y continuo que requiere de intervención inmediata, abierta o con angioembolización y está justificada para pacientes inestables que continuarán requiriendo futuras transfusiones, previniendo complicaciones potencialmente mortales.<sup>15</sup>

Los principales objetivos de la exploración quirúrgica del riñón se basan de manera prioritaria en controlar el sangrado, reparar el riñón cuando sea posible y asegurar un drenaje efectivo a nivel perirrenal. La nefrectomía es un resultado frecuente cuando los pacientes hemodinámicamente inestables se someten a intervención quirúrgica. <sup>15,15</sup>

Las indicaciones absolutas de la exploración renal quirúrgica son:

- ⊖ Inestabilidad hemodinámica o hemorragia persistente atribuible a una lesión renal
- ⊖ Avulsión del pedículo renal (lesión renal grado V)
- ⊖ Hematoma expansivo y pulsátil a nivel retroperitoneal identificado durante laparotomía
- ⊖ Incapacidad del manejo del sangrado por medio de embolización vascular selectiva.

Las indicaciones relativas para la exploración renal son:

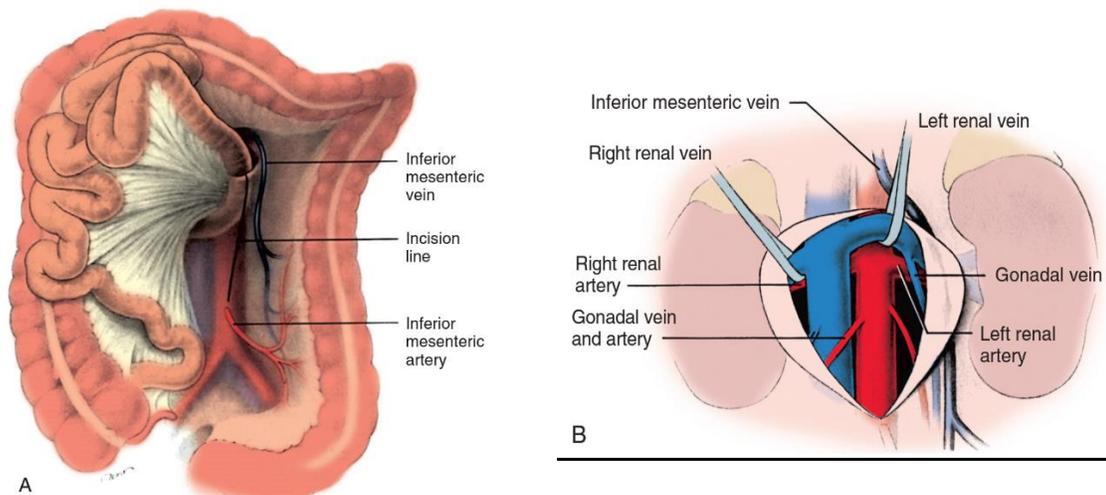
- ⊖ Incapacidad del manejo del estado hemodinámico con terapia hídrica o endoscópica
- ⊖ Falta de recursos para dar seguimiento seriado y oportuno con estudios de imagen
- ⊖ Lesiones duodenales, pancreáticas o colónicas asociadas a hematoma retroperitoneal durante laparotomía exploradora
- ⊖ Extenso tejido parenquimatoso desvitalizado (mayor al 50% de la totalidad del riñón)

Es preferente realizar un ultrasonido renal previo a la exploración quirúrgica renal, para documentar el flujo a nivel de hilio renal como medio de apoyo para valorar la función renal del riñón contralateral.

Aunque ha habido un cambio de paradigma hacia el manejo conservador de la mayoría de las lesiones renales, una minoría requiere de exploración renal con el objetivo de controlar la hemorragia y realizar rescate renal.

El abordaje de elección para realizar el manejo quirúrgico es transperitoneal por línea media abdominal anterior. Históricamente todas las lesiones se exploraban realizando control vascular temprano antes de realizar apertura de la fascia de Gerota, con lo cual se requería de un menor índice de nefrectomías. A través de los años las lesiones menores renales se han abordado desde la cara lateral con la finalidad de realizar un control vascular más dirigido y selectivo de pedículo renal.

En la actualidad, con la tendencia de realizar menos cirugías por trauma renal, así como sólo operar los riñones con lesiones más graves, se recomienda volver a la tendencia de aislar los vasos renales antes de abrir la Gerota. Se accede a la vasculatura renal a través del peritoneo parietal posterior, con una incisión sobre la aorta y medial a la vena mesentérica inferior. Se prefiere realizar una incisión que abarque desde la apófisis xifoides hasta la sínfisis del pubis para poder dar un adecuado manejo a todas las lesiones intraabdominales que puedan existir, además de que así se gana espacio para una mejor exposición del hilio renal. Se procede a traccionar el colon transversal en dirección cefálica, y las asas de intestino delgado lateralmente hacia la derecha del paciente para poder favorecer la exposición de la raíz del mesenterio, el ligamento de Treitz y los grandes vasos subyacentes. El retroperitoneo se incide sobre la aorta abdominal, superior a la arteria mesentérica inferior, extendiéndola hasta el ligamento de Treitz. La incisión se puede realizar de manera medial a la vena mesentérica inferior debido a que se encuentra a unos centímetros de la izquierda respecto a la aorta abdominal y es fácilmente identificable, se sigue el trayecto de la aorta abdominal hasta identificar a la vena renal izquierda, la cual la cruza en su cara anterior (Fig 2)



**Figura 2.** Técnicas para realizar control vascular. **A:** Exposición de grandes vasos. **B:** Relación de vasculatura renal posterior a incisión del peritoneo posterior por encima de aorta abdominal.

Es importante tomar en cuenta que un 5% de los pacientes cuentan con una variación anatómica donde la vena renal se encuentra en posición retroaórtica. Se recomienda poner una lazada de sutura alrededor de la vena renal izquierda sin anudar para ser utilizada como referencia para identificar los vasos renales principales. Generalmente el control vascular del sangrado a nivel renal se controla mediante la compresión manual del riñón sin ser necesaria la oclusión de los vasos.

Posteriormente, para las lesiones localizadas en riñón derecho, se debe realizar maniobra de Kocher para rotar el riñón hacia medial y poder realizar una exposición completa del duodeno. Se debe tener en mente que la arteria renal derecha discurre posterior a la vena cava inferior. Para las lesiones de riñón izquierdo se debe de realizar rotación visceral medial mediante la maniobra de Mattox con lo que es posible la revisión del colon descendente, flexura esplénica, bazo y páncreas distal.

Realizar una incisión lateral previene lesiones incidentales protegiendo la cápsula renal, evitando lesiones ureterales y preservando grasa perirrenal pensando en su utilidad para realizar una reconstrucción, ya que esta es una capa de tisular con fuerza suficiente para detener sangrados residuales pequeños.

Las lesiones significativas de la vena renal ameritan su ligadura, realizándola lo más proximal a la vena cava inferior con el fin de preservar vasos colaterales como gonadales y adrenales. Las lesiones parciales de la misma pueden ser reparadas con polipropileno de 5-0, después de una disección cuidadosa. En caso de que la reparación no sea posible, está indicada la nefrectomía.

La revascularización renal está asociada a complicaciones postquirúrgicas más elevadas por lo que solamente es una opción dirigida hacia los pacientes monorrenos o con lesiones renales bilaterales.

La trombosis renal en pacientes hemodinámicamente estables con riñón contralateral sano puede ser manejadas de manera expectante en la mayoría de los casos, utilizando un manejo oportuno con trombectomía y revascularización, reportándose casos de éxito con stent endovasculares y trombólisis.

## **RAFIA RENAL**

El salvamento renal por medio de nefrectomía debe de ser una alternativa quirúrgica preferida en caso de contar con un paciente con estabilidad hemodinámica con segmentos renales no viables tras una exposición completa del mismo. Se realiza asociada a desbridamiento extenso del tejido no viable, ligadura de vasos sangrantes, cierre hermético de las lesiones de sistema colector y el cierre de defectos parenquimatosos.<sup>9,14</sup>

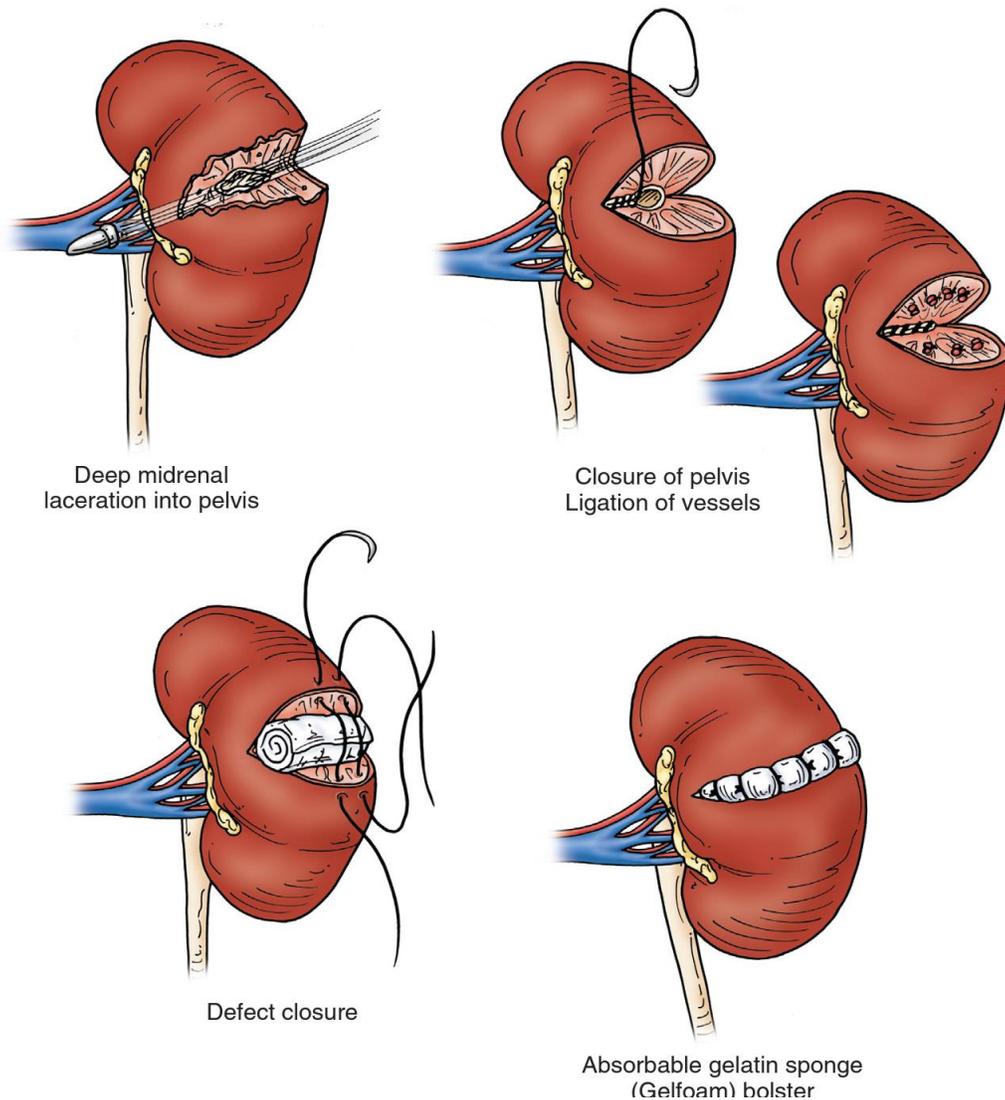
Las lesiones localizadas en los polos deben de ser amputadas, con colocación en su superficie de una hoja de epiplón, mientras que las laceraciones localizadas

hacia la región medial del riñón requieren de renorrafia. Se recomienda realizar ligadura de vasos sangrantes con puntos en 8 realizados con sutura absorbible.

Los defectos a nivel del parénquima pueden ser afrontados con cierre primario involucrando la cápsula renal y como una alternativa para favorecer el cierre de las rafias renales, se puede integrar la grasa perirrenal y omento. Para lesiones de mayor magnitud se recomienda utilizar Gelfoam o Surgicel en la línea de sutura, realizando así un empaquetamiento localizado del defecto parenquimatoso con cobertura o cierre del defecto de cápsula renal usando ácido poliglicólico. Esta reconstrucción cerrada primaria con reforzamiento de cápsula renal o con agentes hemostáticos mediados por superficie, brinda mayor soporte mecánico, deteniendo el sangrado al crear un coágulo artificial al brindar una matriz mecánica que favorece la coagulación. (Fig 3) Se ha estipulado que el efecto coagulante de estos dispositivos se debe a la liberación de tromboplastina de las plaquetas que ocurre cuando estas ingresan a la esponja y se dañan por entrar en contacto con las paredes de sus miles de intersticios.<sup>9</sup>

Entre los más utilizados se encuentran:

- Surgicel. Material obtenido de tejidos sintéticos, estériles y absorbibles, los cuáles se generan mediante oxidación controlada de celulosa regenerada, de consistencia resistente, la cual tolera la sutura o cortes a través de su superficie sin presentar desgarros, presentando una absorción completa entre 1 y 2 semanas.
- Gelfoam: Gelatina de piel porcina purificada, diseñado en forma de esponja absorbible. Tras su colocación puede presentar más infiltración celular que el coágulo, por lo que no debe retirarse cuando se ha logrado el cese del sangrado, siendo compatible con el cierre de la herida por encima de él, permaneciendo en su sitio hasta que se licue

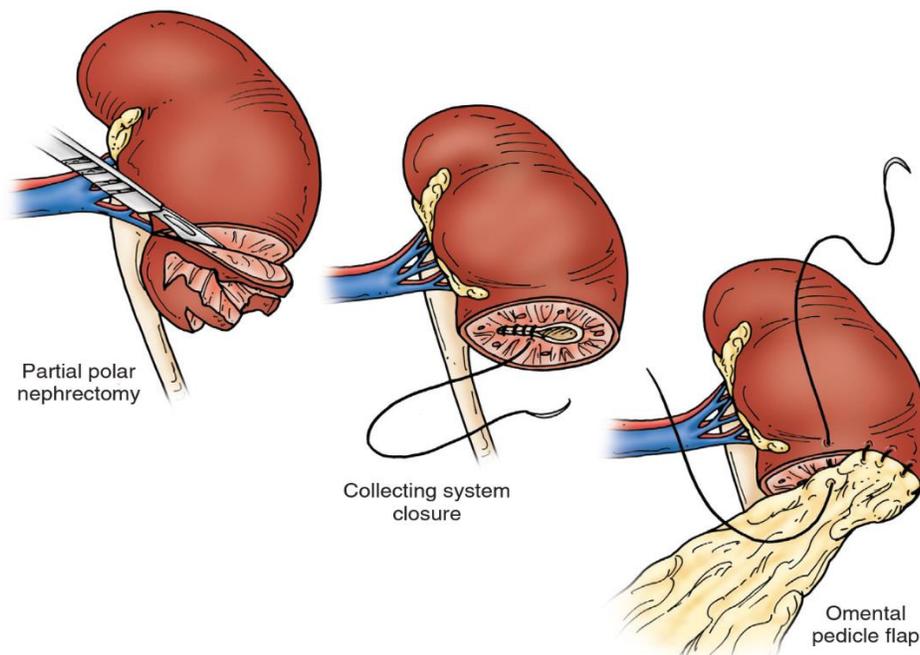


**Figura 3.** Reparación renal tras trauma renal. *Genitourinary Tract. Textbook of Penetrating Trauma. Williams & Wilkins. 1996*

En casos donde se conozca de manera prequirúrgica la existencia de una lesión grado III o mayor y se encuentre asociada a lesiones multiorgánicas, pueden manejarse con exploración retroperitoneal y renorrafia o con colocación de drenajes a nivel retro e intraperitoneal, separando órganos urinarios de lesiones intestinales con la interposición de epiplón, sin embargo, la primera opción es la preferida de acuerdo a consensos de cirugía de trauma.

El cierre hermético del sistema colector no siempre es posible y puede ser inadvertido en algunas ocasiones. Si la pelvis renal o el uréter son cerrados con una fuerza tensil excesiva, se prevé una desvascularización excesiva, desprendimiento tisular y futuras fugas urinarias. A mayor lesión a nivel del sistema urinario, se recomienda considerar la colocación intraoperatoria de un stent ureteral o de tubo de nefrostomía. La colocación de stents ureterales pueden realizarse con colocación anterógrada, siendo dirigidos hacia la vejiga como una guía para realizar plastias sobre las lesiones del sistema colector. La colocación de un drenaje adecuado perirrenal es vital para dar seguimiento del gasto así como lograr evacuar la orina que probablemente se pueda colectar a nivel intraabdominal.

En presencia de lesiones concomitantes a nivel duodenal, pancreático o colónicas se recomienda de fuerte manera la interposición de omento o peritoneo entre ambas lesiones para evitar contaminación de las mismas.



**Figura 5. Lesión de polo renal manejada con nefrectomía parcial y parche de epiplón. Genitourinary Tract. Textbook of Penetrating Trauma. Williams & Wilkins. 1996**

## NEFRECTOMÍA TOTAL

La nefrectomía debe de ser considerada en lesiones grado IV o V y en estados de inestabilidad hemodinámica o en trauma multiorgánico. La nefrectomía puede llevarse a cabo en una segunda cirugía con el fin de reducir el tiempo quirúrgico, ayudar al control del sangrado, evitar la hipotermia y coagulopatías.

En términos de flujo arterial, a nivel renal nos encontramos en un órgano final, donde en muy raras ocasiones existen arterias colaterales fuera de la arteria renal, quien se encarga de manera prioritaria de mantener el flujo renal. En un paciente con trauma arterial real, la triada de inestabilidad hemodinámica, inadecuado flujo arterial colateral y tiempo de isquemia caliente conduce de manera inevitable a la imposibilidad de salvar la función renal.

Se ha demostrado que los intentos quirúrgicos por reparar arteria o venal renal en pacientes con choque hipovolémico o con lesiones renales grado V están asociadas a una elevada tasa de fallas en el procedimiento quirúrgico con evolución clínica más pobre que los pacientes que fueron intervenidos con una nefrectomía inmediata. Debido a estos hallazgos, no se sugiere intentar la reparación de lesiones arteriales principales o colaterales en caso de contar con un riñón contralateral sano. La reconstrucción de una arteria renal sólo debería de considerarse realizarlas en caso de tratarse de pacientes hemodinámicamente estables con un riñón solitario o con lesiones arteriales renales de manera bilateral. La infrecuente excepción a la regla es la presencia de una lesión arterial incompleta donde el riñón mantenga de manera parcial su flujo sanguíneo a través de un arteria renal parcialmente ocluida o arterias renales colaterales.

Múltiples estudios han encontrado que aumenta la tasa de nefrectomías por trauma cuando se realiza una exploración quirúrgica temprana en comparación con los que fueron manejados de manera conservadora en un principio, lo que

sugiere que la hemorragia de una lesión renal grave se encuentra delimitada asemejando un “tamponade” gracias al mantenimiento de la fascia de Gerota intacta. La exploración quirúrgica y la sección de dicha fascia puede desencadenar en un sangrado incontrolable con un requerimiento secundario de nefrectomía total. Esta teoría ha sido poco validada desde que aumentó el uso rutinario de la TAC de abdomen como método de diagnóstico y elemento crucial de decisión en la valoración de un paciente politraumatizado, con lo que se ha comprobado que la necesidad de nefrectomía se desencadena a la hemorragia ocasionada por la lesión per se, así como por datos de inestabilidad hemodinámica y la coexistencia de múltiples lesiones, con el propósito de evitar hipotermia y coagulopatías.

Es importante mencionar que, gracias a los avances en el manejo médico y las opciones diagnósticas, se señala que las lesiones grado III pueden manejarse con tratamiento conservador, sin embargo es prioritario recordar que la mayoría de las lesiones renales se presentan concomitantes a otras lesiones que ameritan de exploración quirúrgica. Hay tres tendencias teóricas para dar manejo en estas situaciones: <sup>8,11</sup>

La primera es la descrita por Altman donde señala que no hay indicaciones absolutas para dar manejo quirúrgico a las lesiones renales, todas deben de ser observadas. Una segunda opinión señala que la exploración renal con renorrafia debe realizarse en lesiones mayores al grado III en los casos que se haya realizado una laparotomía por lesiones de órganos intraabdominales adyacentes, acorde a Correire, Husman y Santucci. La tercer postura señala que la exploración renal puede excluirse en pacientes con lesiones intrabdominales concomitantes, evitando así la contaminación por lesiones entéricas, manteniéndolas separadas por sus fascias, únicamente colocando drenajes, con lo que se previenen dehiscencias de anastomosis intestinales ocasionadas por fuga urinaria así como complicaciones en el sistema urinario secundarias a la

contaminación por bacterias o enzimas pancreáticas expuestas por las demás lesiones

El principal problema de manejo en este tipo de pacientes es determinar el momento ideal para realizar una intervención quirúrgica, decisión que debe estar basada en:

- Estabilidad hemodinámica del paciente
- Grado de lesión identificado por imágenes de gabinete
- Presencia de lesiones asociadas

### **CIRUGIA DE CONTROL DE DAÑOS**

Durante la cirugía de control de daños, el sitio de la lesión renal y su periferia se empaquetan durante la laparotomía para favorecer al control del sangrado, con una reintervención planeada en 24 horas una vez que el paciente ha sido reanimado según los protocolos a seguir en el paciente politraumatizado; esto con la finalidad de favorecer el regreso a la fisiología normal del paciente, así como para reexplorar y revalorar la extensión de las lesiones.<sup>12</sup>

Este manejo es utilizado de manera frecuente en pacientes con lesiones extensas, múltiples y complejas, siendo de notable utilidad en los casos donde se encuentran lesiones renales complejas, evitando realizar nefrectomías totales de manera inicial.

En pacientes que presentan inestabilidad hemodinámica, riñón avulsionado o con presencia de lesiones renales vasculares con hemorragia presente, una nefrectomía realizada de manera temprana puede ser una medida para salvar la vida del paciente.

Las lesiones del sistema colector del parénquima pueden resolver espontáneamente. Se recomienda un periodo de observación estrecha sin

intervenir a pacientes que se encuentren estables que no tengan sospecha de lesión a nivel de pelvis renal o ureteral proximal, evitando así una lesión secundaria al momento de colocación de stent, riesgo de anestesia o riesgo de retención de stent al no llevar un seguimiento adecuado. En el caso de que se identifique un urinoma de tamaño considerable, así como extravasación de medio de contraste en imágenes tardías sin evidenciarse presencia de medio de contraste al uréter distal, hay una alta probabilidad de lesión a nivel de pelvis renal o avulsión ureteral proximal, por lo que se justifica intervención pronta, endoscópica o abierta.

En todas las nefrectomías, el uréter debe de resecarse lo más cercano a la vejiga como sea posible para evitar futuras complicaciones como reflujo vesicoureteral.

### **COMPLICACIONES TEMPRANAS**

La extravasación urinaria es complicación más frecuente en el postquirúrgico temprano. Su prevalencia es mayor en las lesiones penetrantes que en las contusas y esta se resuelve en el 90% de los casos, por lo que su manejo es expectante.

Los factores de riesgo para presentarla incluyen el tejido renal desvitalizado, lesiones concomitantes a nivel de intestino y páncreas, colon isquémico, infección de accesos venoso y áreas extensas de isquemia de tejidos blandos que requieran de desbridamiento.

El parénquima renal desvitalizado se ha propuesto como un factor de riesgo para el desarrollo de las complicaciones sépticas, sin embargo, esto no se justifica realizar una intervención quirúrgica acorde a hallazgos de imagen cuando el paciente se encuentra clínicamente estable. Cabe mencionar que la complejidad de la laceración es un predictor para el resultado clínico de la lesión renal.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A nivel mundial, acorde a series de centros especializados en trauma, se prefiere brindar manejo no quirúrgico inicial al trauma renal, o en caso de requerirla, considerar la rafia, polectomía, resección parcial o cirugía de control de daños en vez de un plan inicial para realizar nefrectomía total, sin embargo, a pesar de la elevada incidencia de trauma en nuestro país, contamos con escasos centros especializados en trauma que cuenten con los diversos elementos de manejo y diagnóstico requeridos para dar soporte a las lesiones renales que no comprometen la vida de manera inmediata, por lo que no se observan tasas similares de manejo conservador con cifras equiparables a las mostradas en países del primer mundo, aunque a su vez, la mayor incidencia de trauma penetrante sobre el trauma cerrado desencadene en lesiones renales de mayor grado con mayor tipo de complicaciones asociadas.

En este estudio se determinará la incidencia de las lesiones renales en un hospital de segundo nivel con alta frecuencia de manejo en trauma, determinando cuáles son los grados más frecuentes de su lesión y cuál fue su tipo de manejo. Con esta información se valorará si éste se encuentra relacionado con la gravedad del daño renal o inclusive con la presencia de complicaciones sistémicas asociadas a la severidad del trauma, manifestado por estado de choque y gravedad de lesiones asociadas.

Con estos motivos planteados, es de vital importancia aterrizar los conocimientos adquiridos desde de estudios multicéntricos de asociaciones especializadas en el manejo en trauma hasta nuestras salas de quirófano para así responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los grados más frecuentes de lesión renal por trauma según la clasificación de la AAST y qué tipo de manejo se realizó en las mismas durante un periodo de 5 años en el Hospital General La Villa?

## **JUSTIFICACIÓN**

El trauma abdominal de origen contuso o penetrante es un padecimiento de alta frecuencia en nuestro medio social y por ende en nuestras unidades hospitalarias, siendo común verlo a diario en nuestras salas de urgencias y quirófanos, primordialmente en centros hospitalarios especializados en trauma. Para centrar esta información con datos duros se realiza cotejo con cifras obtenidas de censos del INEGI dónde se coloca a las lesiones traumáticas en la sexta causa de muerte a nivel de población general, aumentando en etapas económicamente productivas; estando asociada con las primeras tres causas de defunciones en la población de 15 a 29 años independientemente del sexo (25.4% por agresiones, 17.8% por accidentes de transporte y 7.9% por lesiones auto infligidas o intencionales) , manteniéndose como primer causa de muerte en hombres de 30 a 44 años (17.3% ) y cuarta en 45 a 59 años (4.7%) en el año 2017.

Al ser mecanismos de trauma complejos, tienen un gran impacto en la calidad de vida del paciente reflejado a gran escala en los sistemas de salud por el tiempo prolongado de incapacidad y estancia intrahospitalaria, requerimiento de terapia intensiva, la detención de ingresos de las personas económicamente activas (ya que la mayor parte de la población involucrada son adultos jóvenes), así como la alta morbilidad y mortalidad acompañada a una lesión renal asociada. Por estos motivos es de primordial para el cirujano general el contar con conocimientos firmes acerca del manejo quirúrgico oportuno e ideal en el trauma renal acorde a hallazgos transoperatorios y estado hemodinámico del paciente con el fin de disminuir complicaciones a corto y largo plazo, para así conseguir un beneficio en el pronóstico del paciente.

Tomando en cuenta que se ha demostrado que las lesiones grado I, II, III e inclusive IV de la AAST han tenido respuestas satisfactorias con manejo conservador, por medio de nuestro estudio se analizará que tipo de manejo se realizó acorde a las características de las lesiones renales halladas en el transoperatorio, ya sea con cirugía de control de daños, nefrectomía parcial o radical y determinando a su vez si se encontró asociada alguna complicación que interfiriera en la decisión quirúrgica definitiva como lesiones mayores asociadas, hemorragia o choque hipovolémico.

Se analizará el número de días de estancia intrahospitalaria como factor que representa la gravedad de la situación clínica de los enfermos, así como cuantificación de la presencia y tipo de complicaciones postquirúrgicas.

Para llevar a cabo este estudio se analizará la gravedad de estas lesiones acorde a la escala AAST, su impacto en el manejo intrahospitalario de las mismas, así como la incidencia de las complicaciones en estos pacientes, tomando como población la totalidad de pacientes con presencia de lesión renal secundaria a un traumatismo que fueron intervenidos en el Hospital General La Villa en un periodo de 5 años que comprende del año 2014 al 2018.

## **OBJETIVOS**

### **General:**

- Analizar tipos de manejo quirúrgico realizados en el trauma renal acorde al grado de lesión del riñón afectado.

### **Específicos:**

- Identificar la frecuencia de los mecanismos de trauma que ocasionan lesiones renales.
- Establecer el grado de lesiones encontradas en las cirugías de trauma con compromiso renal.
- Asociar el tipo de manejo quirúrgico realizado con el grado de lesión renal encontrada durante la cirugía.
- Identificar lesiones asociadas o estado de choque hipovolémico como posibles factores que intervengan en la conducta quirúrgica a nivel renal.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se trata de un estudio clínico de evaluación, observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo, descriptivo y analítico con un universo finito a partir del cual se analiza la incidencia de lesiones renales de etiología traumática y que tratamiento quirúrgico fue realizado para pacientes mayores de 18 años que tuvieron lesiones renales reportadas en la nota operatoria y que fueron intervenidos de manera quirúrgica por lesiones ocasionadas por trauma cerrado, objeto punzocortante o proyectil de arma de fuego en el servicio de Cirugía General del Hospital General La Villa desde el 1º de enero del año 2014 a 31 de diciembre del 2018, siendo excluidos los pacientes que requirieron cirugía por causas no traumáticas así como menores de edad.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 18 años
- Lesión renal reportada en nota operatoria
- Etiología traumática:
  - o Trauma Cerrado
  - o Trauma Penetrante
    - Por Objeto punzocortante
    - Por proyectil de arma de fuego.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Cirugía renal por etiología no traumática

## CRITERIOS DE INTERRUPCION

- ⊖ Expedientes incompletos

## CRITERIOS DE ELIMINACION

- ⊖ No se identifican

## VARIABLES

Dentro de las variables a consideradas en este estudio se encuentran:

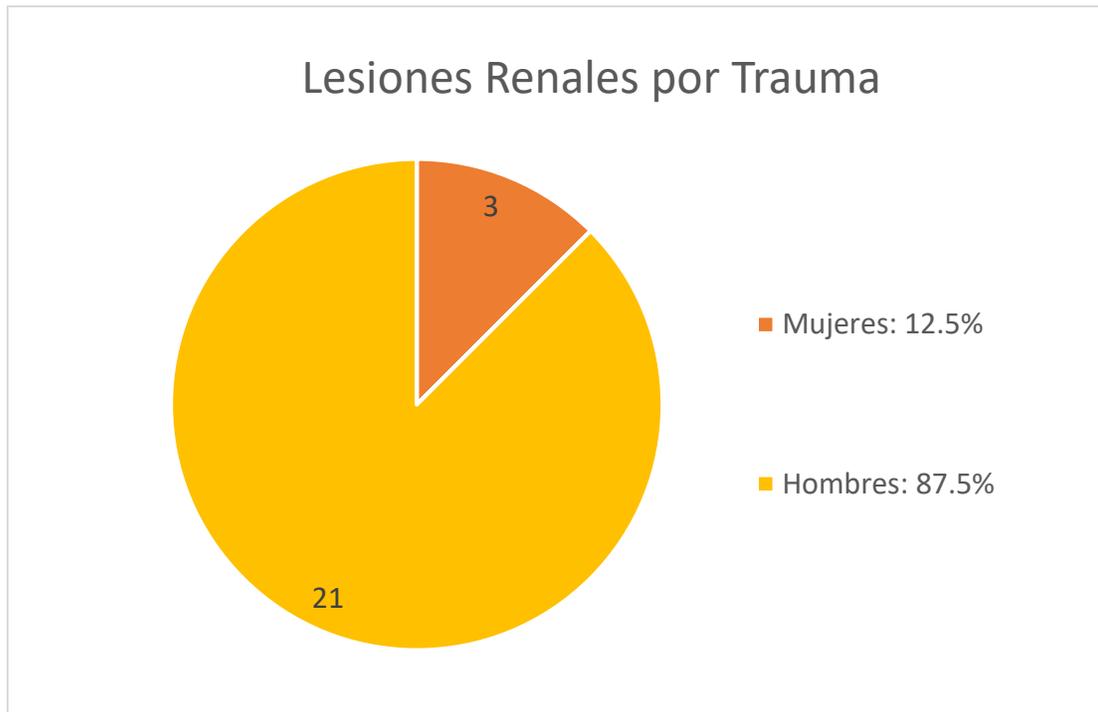
- Manejo Quirúrgico: Rafia, Nefrectomía parcial, Nefrectomía total.
- Mecanismo de Trauma: Cerrado, por objeto punzocortante, por proyectil de arma de fuego
- Grado de lesión renal: I, II, III, IV y V acorde a la clasificación de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST)
- Otros órganos afectados: esófago, estómago, duodeno, yeyuno, íleon, colon, hígado, bazo, páncreas, pulmón, corazón, grandes vasos.
- Estado de choque: I, II, III y IV acorde a la clasificación del programa ATLS (Advanced Trauma Life Support) de la AAST

## RESULTADOS

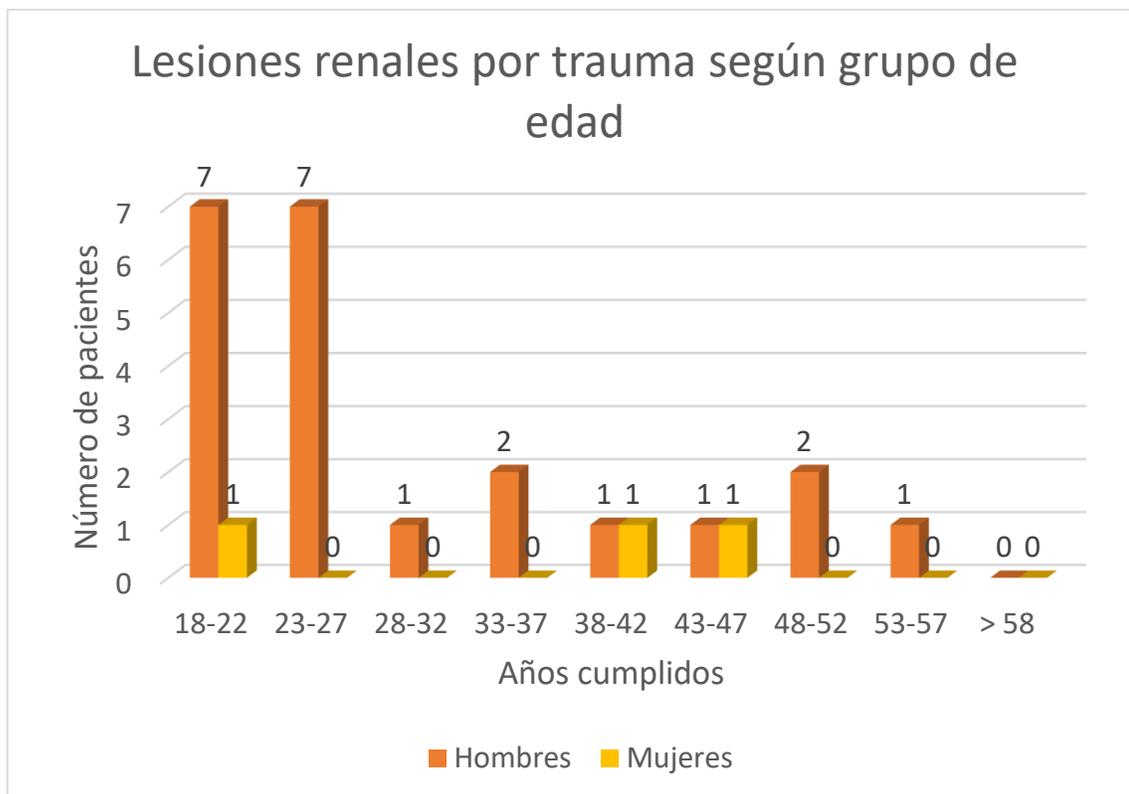
Se encontraron un total de 25 pacientes con lesiones renales de origen traumático identificadas durante un procedimiento quirúrgico, siendo eliminado un paciente por ser menor de edad.

### VARIABLES GENERALES

En nuestra serie, las lesiones por trauma se presentaron mayormente en población masculina, con 21 pacientes hombres representando un 87.5% del total de nuestra población y 3 mujeres integrando un 12.5% de la totalidad. (Fig.6)



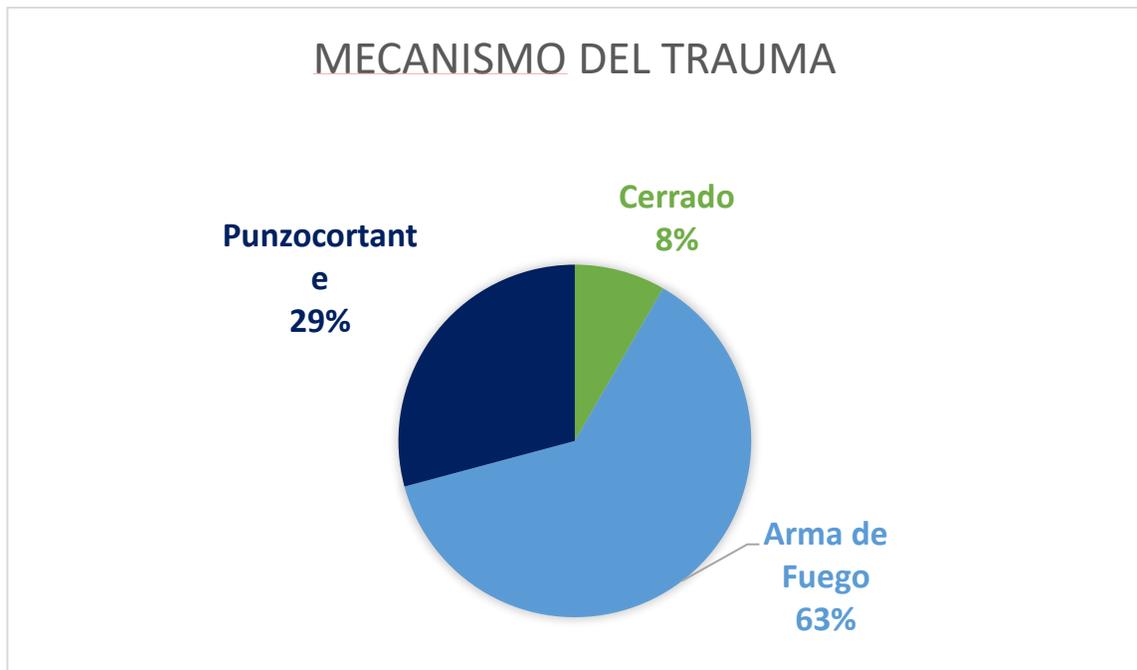
**Figura 6.** Distribución renal acorde a sexo. Archivo Clínico del Hospital General de la Villa.



**Figura 7. Incidencia de lesión renal por edad. Archivo Clínico del Hospital General de la Villa.**

Las lesiones renales asociadas a traumatismos se presentan de manera preferente en edad productiva, generalmente en pacientes adultos jóvenes. En nuestra población se identificó que el 62.5% de los pacientes contaron con edad menor a 27 años, disminuyendo su incidencia conforme aumentan los años de vida, encontrando al paciente más longevo en el grupo de edad de 53-57 años (Fig. 7).

Los traumatismos renales cerrados o contusos que encontramos en nuestra serie representaron el 8% del total de los casos (2 pacientes), mientras que las lesiones penetrantes fueron identificadas en 92% de los casos, con un 29% por objeto punzocortante (7 pacientes) y 63% por proyectil de arma de fuego (15 pacientes). (Fig. 8)

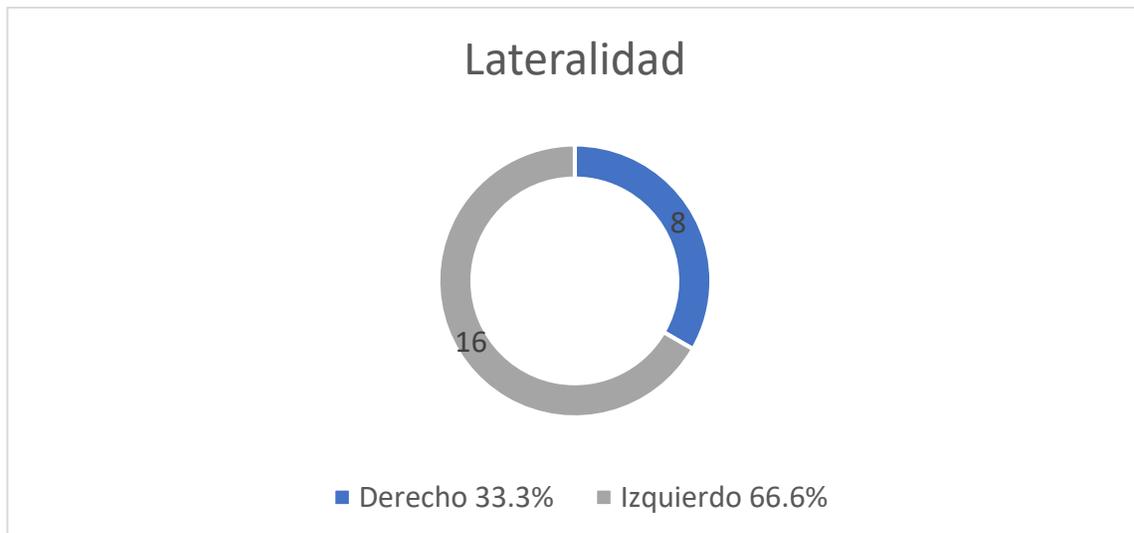


**Figura 8.** Mecanismos de trauma para lesiones renales. Archivo Clínico del Hospital General de la Villa.

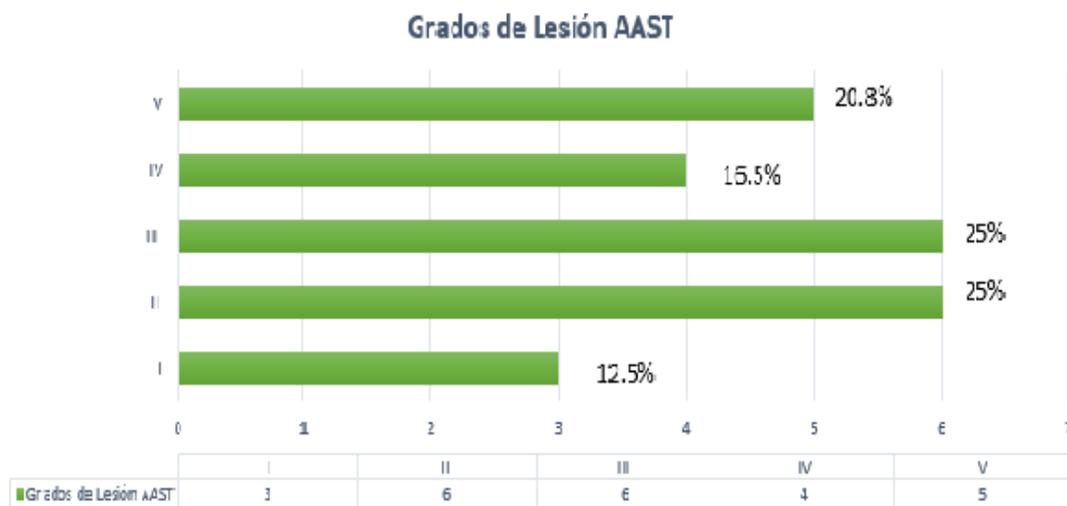
Con mayor frecuencia se identificaron lesiones de riñón izquierdo con predominio sobre el derecho, ocupando dos terceras partes de la totalidad de las lesiones renales. (Fig. 9).

De la totalidad de las lesiones identificadas, el grado identificado en menor grado fueron las lesiones grado I representando el 12.5% (3 pacientes), seguido de las lesiones grado II y III con el 25% respectivamente (6 pacientes cada una). Las lesiones grado IV se encontraron en un 15.5% (4 pacientes) y grado V en un 20.8% (5 pacientes). (Fig. 10).

Las manifestaciones clínicas que presentaron los pacientes al momento de su valoración inicial fueron variables independientemente del grado de lesión identificada.



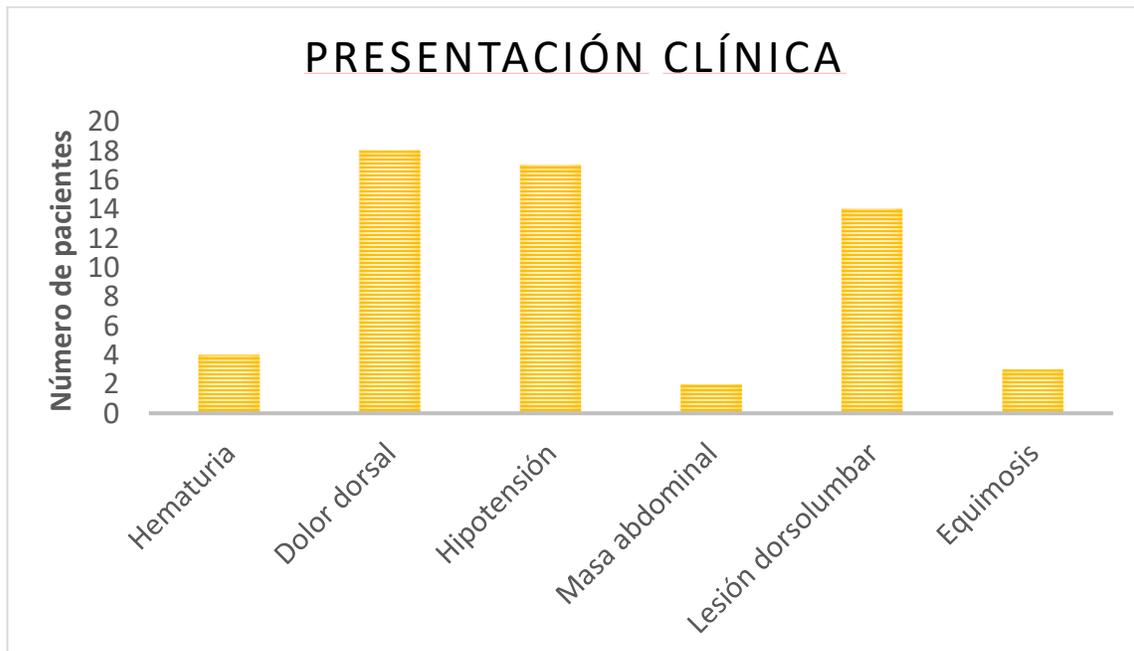
**Figura 9.** Características de lateralidad en casos de lesión renal traumática. Archivo Clínico del Hospital General de la Villa.



**Figura 10.** Incidencia de lesiones renales acorde a grados de lesión según la American Association for the Surgery of Trauma. Archivo Clínico del Hospital General de la Villa.

De manera más frecuente se halló el dolor a nivel lumbar, siendo encontrado en un 75% de todos los pacientes, seguido de hipotensión en un 70% y trayecto sugestivo de lesión lumbar en 62%.

La hematuria evidenciada a nivel macroscópico se halló solamente en 12.5% mientras que la equimosis lumbar se encontró en el 8.3%.



**Figura 11.** Características clínicas halladas en exploración inicial de pacientes con lesión renal traumática. Archivo Clínico del Hospital General de la Villa.

Las lesiones renales frecuentemente están asociadas a más lesiones orgánicas, en este caso identificadas durante la laparotomía exploradora sistematizada. Solamente el 8.3% (2 pacientes) presentaron lesiones renales únicas. Dentro las vísceras más frecuentemente asociadas al trauma renal se encuentra el diafragma en un 37.5, hígado y colon con un 33.3% respectivamente, seguidos de estómago en un 29.1%, yeyuno – íleon en 25%. El páncreas se encontró afectado en un 20.8%, y el bazo en 16.6%. La raíz de mesenterio se identificó en

8.3% y solo se encontró un 4% con incidencia de lesión duodenal así como de grandes vasos.



**Figura 12.** Órganos con lesiones traumáticas identificadas durante laparotomía exploradora concomitantes a una lesión renal. Archivo Clínico del Hospital General de la Villa.

## VARIABLES PARTICULARES

En las lesiones que comprometen de manera más superficial al riñón, representadas por el grado I de la clasificación de la Asociación Americana de Cirugía de Trauma, se encontró una etiología equitativa en cuanto a heridas por objeto punzocortante, proyectil de arma de fuego y contuso, realizándose manejo conservador local en un paciente (33%) ya que el paciente fue intervenido por laparotomía exploradora debido a lesiones asociadas, sin embargo sin ameritar manejo quirúrgico renal más que exploración. Las demás lesiones identificadas

fueron resueltas con rafia renal sin manifestar complicaciones. Sólo se observa una reintervención la cuál fue programa para realizar desempaquetamiento por lesión hepática, sin complicaciones. A pesar de encontrarse lesiones de bajo grado renal, se presentó el 66% con datos de choque, asociado a totalidad de lesiones encontradas. Estos pacientes ameritaron de una estancia intrahospitalaria total menor a una semana. (Tabla III)

**Tabla III.** Traumatismos renales grado I según AAST

<b>Grado I</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Etiología</b>		
<b>PIC</b>	1	33%
<b>PAF</b>	1	33%
<b>Cerrado</b>	1	33%
<b>Manejo conservador</b>	1	33%
<b>Manejo quirúrgico renal</b>		
<b>Rafia</b>	2	66%
<b>Nefrectomía parcial</b>	0	0
<b>Nefrectomía total</b>	0	0
<b>Otras cirugías durante laparotomía</b>		
<b>Rafia renal</b>		
<b>Rafia gástrica</b>	1	
<b>Control de daños</b>	1	
<b>Sonda endopleural</b>	1	
<b>Complicaciones</b>		
<b>Reintervención (desempaquetamiento)</b>	1	33%
<b>Estancia intrahospitalaria Total</b>		
<b>Cerrado</b>	Promedio	
<b>Penetrante</b>	3 d	
	7 d	
<b>Estancia en UCI</b>	5 d	
<b>Choque hipovolémico</b>	2	66%

Las lesiones grado II fueron ocasionadas por mecanismos penetrantes, 50% por objeto punzocortante y proyectil de arma de fuego respectivamente, recibiendo manejo con rafia de manera predominante en 83.3%, donde solo el 16% requirió de manejo radical con nefrectomía total. En esta población no se identificaron complicaciones en su estancia intrahospitalaria, que fue de 9 días en promedio. (Tabla IV)

**Tabla IV.** Traumatismos renales grado II según AAST

<b>Grado II</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Etiología</b>		
<b>PIC</b>	3	50%
<b>PAF</b>	3	50%
<b>Cerrado</b>	0	0%
<b>Manejo conservador</b>	0	0%
<b>Manejo quirúrgico renal</b>		
<b>Rafia</b>	5	83.3%
<b>Nefrectomía parcial</b>	0	0
<b>Nefrectomía total</b>	1	16.6%
<b>Otras cirugías durante laparotomía</b>		
<b>Rafia hepática</b>		
<b>Rafia gástrica</b>	1	
<b>Rafia duodenal</b>	1	
<b>Esplenectomía</b>	1	
<b>Hemicolectomía derecha</b>	1	
<b>Ninguna</b>	1	
	2	
<b>Complicaciones</b>		
<b>Ninguna</b>	0	0%
<b>Estancia intrahospitalaria Total</b>	Promedio 9 d	
<b>Estancia en UCI</b>	.5 d	
<b>Choque hipovolémico</b>	4	66%

En las lesiones grado III se encontró que dos terceras partes se asociaron a heridas por proyectil de arma de fuego mientras que el 33% se debió a heridas por objeto punzocortante. El 16% pudo manejarse con manejo quirúrgico conservador, es decir, exploración y compresión manual, sin ameritar rafia o resección, mientras que dos tercios ameritaron de rafia renal. Aquí se observa un aumento en la incidencia de lesiones asociadas por mayor tasa de lesiones concomitantes.

**Tabla V.** Traumatismos renales grado III según AAST

<b>Grado III</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Etiología</b>		
PIC	2	33.3%
PAF	4	66.6%
Cerrado	0	0%
<b>Manejo conservador</b>	1	16.6%
<b>Manejo quirúrgico renal</b>		
Rafia	4	66.6%
Nefrectomía parcial	0	0
Nefrectomía total	1	16.6%
<b>Otras cirugías durante laparotomía</b>		
Rafia gástrica	2	
Cierre 1o intestinal	1	
Resección intestinal + EEATT	1	
Colostomía	1	
Esplenectomía	1	
SEP	2	
<b>Complicaciones</b>		
Neumonía	2	33.3%
<b>Estancia intrahospitalaria Total</b>	23 d	
<b>Estancia en UCI</b>	9 d	
<b>Choque hipovolémico</b>	5	83%

Los días de estancia intrahospitalaria se representaron con 23 días en hospitalización en promedio con 9 días en Unidad de Cuidados Intensivos, cifras que se desencadenaron a su vez por complicaciones por estancia intrahospitalaria, como neumonía asociada a cuidados de la salud además de un estado de choque inicial en el 86% de sus pacientes. (Tabla V)

Las lesiones grado IV fueron causadas por proyectil de arma de fuego en un 50%, y en un 25% por objeto punzocortante y contusión respectivamente, donde el 50% de las lesiones ameritaron de nefrectomía total, un 25% realizando rafia y 25% nefrectomía parcial. En este grado se observa que la totalidad de los pacientes presentan, mayor tasa de cirugías mayores como procedimientos concomitantes, como hemicolectomías en un 50% rafia hepática y esplenectomía. Es de principal interés observar las complicaciones postquirúrgicas, ya que el 75% de los pacientes fallecieron, 25% por tromboembolia masiva, 25% por sangrado incoercible con choque hipovolémico refractario y 25% por presentar choque séptico secundario a una fascitis extensa con compromiso abdominal y de miembro pélvico derecho, lo que conllevó a un aumento de días de estancia intrahospitalaria, obteniendo 26 días en promedio, con apoyo de 11 días en estancia en unidad de cuidados intensivos. (Tabla VI).

**Tabla VI.** Traumatismos renales grado IV según AAST

Grado IV	Número de casos	Porcentaje
<b>Etiología</b>		
<b>PIC</b>	1	25.0%
<b>PAF</b>	2	50.0%
<b>Cerrado</b>	1	25.0%
<b>Manejo conservador</b>	0	0 %
<b>Manejo quirúrgico renal</b>		
<b>Rafia</b>	1	25.0%
<b>Nefrectomía parcial</b>	1	25.0
<b>Nefrectomía total</b>	2	50.0%

<b>Otras cirugías durante laparotomía</b>	1	
<b>Rafia hepática</b>	2	
<b>Hemicolectomía derecha</b>	1	
<b>Ileostomía</b>	1	
<b>Esplenectomía</b>	1	
<b>SEP</b>		
<b>Complicaciones</b>		
<b>Muerte (TEP masiva, choque irreversible)</b>	2	50%
<b>Fascitis extensa de abdomen y miembro pélvico</b>	1	25%
<b>Estancia intrahospitalaria Total</b>	Promedio 26 d	
<b>Estancia en UCI</b>	11 d	
<b>Choque hipovolémico</b>	4	100%

En cuanto a las lesiones grado V, todas fueron secundarias a heridas por proyectil de arma de fuego, ameritando en su totalidad manejo con nefrectomía total. El 40% ameritaron de manejo quirúrgico de urgencia con manejo de cirugía de control de daños, 60% requirieron de manejo intestinal con cierre primario, el 40% requirió de rafia gástrica y esplenectomía respectivamente.

Hasta el 40% requirió de reintervención por sangrado residual, 40% ameritaron manejo quirúrgico secundario a hernias, ventral e interna. El 40% de los pacientes se complicaron con neumonía asociada a cuidados de la salud. La estancia intrahospitalaria se encuentra como la más elevada, con un promedio de 25 días de estancia intrahospitalaria, donde el 50% fue hospitalización a cargo de unidad de cuidados intensivos. La totalidad de los pacientes se encontraron con choque hipovolémico al ingreso a la unidad de urgencias. (Tabla VII)

**Tabla VII.** Traumatismos renales grado V según AAST

<b>Grado V</b>	<b>Número de casos</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Etiología</b>		
PIC	0	0 %
PAF	5	100%
Cerrado	0	0%
<b>Manejo conservador</b>	0	0%
<b>Manejo quirúrgico renal</b>		
Rafia	0	0%
Nefrectomía parcial	0	0%
Nefrectomía total	5	100%
<b>Otras cirugías durante laparotomía</b>	2	
Rafia gástrica	3	
Rafia intestinal	1	
Rafia hepática	2	
Esplenectomía	2	
<b>Control de daños</b>		
<b>Complicaciones</b>		
Reintervención por sangrado	2	40%
Hernia interna	1	20%
Hernia ventral	1	20%
Neumonía	2	40%
Infección de herida quirúrgica	2	40%
<b>Estancia intrahospitalaria Total</b>	Promedio 25 d	
<b>Estancia en UCI</b>	13 d	
<b>Choque hipovolémico</b>	5	100%

## **DISCUSIÓN**

Los resultados generados tras el cotejo de aspectos epidemiológicos de lesiones renales por trauma coincide con los datos encontrados en literatura mundial así como la obtenida a nivel nacional a través del INEGI, identificándose mayor incidencia en hombres que en mujeres con una relación aproximada de 9:1, con pico de incidencia en la edad productiva, dónde el grupo de edad de 18 a 27 años fue el más afectado, lo que se relaciona con los datos obtenidos en las tablas de las Diez principales causas de muerte por grupos de edad, donde se encuentra a la Agresión, violencia y accidentes como primer motivo de fallecimiento en personas de 15 a 44 años, representando la mayor exposición al trauma en etapas juveniles.

A diferencia de las series de americanas de centros especializados en trauma donde hay un predominio de trauma cerrado como principal mecanismo de trauma renal, en esta investigación se identificaron los mecanismos penetrantes atribuibles a un 92% de la totalidad de los casos, teniendo mayor similitud con las cifras encontradas en estudios realizados en países latinoamericanos. La lateralidad de las lesiones renales es consistentemente similar a la reportada en la bibliografía, predominando el riñón izquierdo sobre el derecho con el doble de incidencia, probablemente atribuido a que, debido a la etiología violenta del mecanismo del trauma, el agresor diestro frente al paciente tiene mayor alcance sobre la región dorsolumbar izquierda.

A pesar de que la hematuria se ha considerado como un dato clásico de trauma renal, se encontró en frecuencia menor al 20%. El estado de choque estuvo presente en el 70% de la totalidad de los pacientes, llegando a presentarse en un 100% en los grupos con lesiones grado IV y V, asociadas a que en estos grupos. A su vez, el sitio de las heridas fue un factor importante al realizar la

valoración inicial del paciente, por lo que es prioritario visualizar el posible trayecto del arma utilizada al infligir la lesión.

A pesar de encontrar datos consistentes a los encontrados en series de trauma, hay discrepancias totales en el manejo preoperatorio con respecto a las sugerencias emitidas por la Asociación Americana de Urología acerca de las condiciones ideales para estabilizar y dar seguimiento a un paciente con tratamiento conservador. Ningún paciente de nuestro grupo de estudio fue tratado con manejo conservador puro, es decir, estudios de imagen donde se identifique el tipo y características de lesión renal con posterior tratamiento hídrico y soporte hemodinámico, sin ningún tipo de cirugía; únicamente 2 pacientes contaron con estudio tomográfico inicial.

En todos nuestros pacientes la indicación quirúrgica para realizar laparotomía exploradora fue el realizar la revisión sistemática y completa de la cavidad abdominal debido a que los mecanismos de trauma fueron complejos, con lo que fue prioritario descartar lesiones asociadas que requirieran de intervención quirúrgica oportuna. Dentro de las tablas de cotejo realizadas acorde a los grados de lesión renal, se registraron dos pacientes con manejo conservador de lesiones renales, lo que se refiere a exploración de retroperitoneo, con identificación de sangrado contenido con presión manual o empaquetamiento, sin necesidad de realizar sutura o colocación de agentes hemostáticos.

En el análisis segmentado por grados de lesión, se identifica el trauma cerrado asociado a grados de lesión menores, representando hasta una tercera parte de las lesiones de grado I, tomando como contraparte las lesiones ocasionadas por proyectil de arma de fuego, las cuáles aumentaban en frecuencia conforme los grados de lesión renal y la hipoperfusión aumentó severidad, siendo responsables de la totalidad de las lesiones de grado V de choque hipovolémico en el 100%. Así mismo se observa como a mayor grado de lesión renal, hay

mayor número de procedimientos quirúrgicos asociados y mayor magnitud de los mismos.

En las lesiones renales grado II y III se observa la mayor frecuencia de nefrectomías parciales, dónde, aunque se presentaron hallazgos compatibles con choque hipovolémico, este respondió de manera satisfactoria al manejo con reposición de volumen y transfusión de componentes sanguíneos.

La nefrectomía total como manejo quirúrgico definitivo se identifica con un aumento paulatino progresivo acorde al aumento de grados de lesión, con lo que se identifica a la lesión renal como una causa directa y proporcional al estado de choque hemorrágico presentado por el paciente al momento de su valoración inicial, así como por el sangrado transoperatorio.

## **CONCLUSIONES**

El riñón como órgano lesionado por trauma no se encuentra dentro de las principales frecuencias de lesión visceral, sin embargo, cuando se encuentran asociadas a un traumatismo, comprometen de manera significativa la evolución de los pacientes.

Las lesiones renales menores, es decir, las lesiones grado I, II y III según la AAST fueron reparadas por medio de rafia, a menos de encontrarse en un estado de choque hipovolémico asociado por mecanismos de trauma complejos.

La totalidad de las nefrectomías totales se realizaron en condiciones donde se encontró lesión mayor transoperatoria, o en su defecto un estado de choque hipovolémico.

El manejo preoperatorio de las mismas muestra discrepancias sustanciales acorde a los manejos sugeridos por expertos en trauma y centros urológicos especializados, ya que en nuestras unidades hospitalarias no contamos con equipo multidisciplinario para dar soporte intensivo e integral a las lesiones renales de mayor grado, sin embargo, es de consideración que las lesiones encontradas en esta unidad son de mayor grado que las lesiones registradas en la literatura americana.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Retroperitoneal Injuries: Kidney and ureter. Surgical Therapy. Current. Marc A. Bjurlin DO, Richard J. Fantus. 12ª edición, 2017.
2. Upper urinary tract- Kirk's. General Surgical Operations. G. Smith, S. Prodeon. 6ª Edición. 2013
3. Incidence and management of penetrating renal trauma in patients with multiorgan injury: extended experience at an inner city trauma center. Kansas BT, Eddy MJ; J Urol 2004; 172 (4 Pt): 1355-60.
4. INEGI: Diez principales causas de muerte por sexo. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. 2017
5. Manejo de trauma renal mayor: Revisión retrospectiva en el Hospital Universitario de la Samaritana. Duque Velásquez S, Roa Saavedra X. Sociedad Colombiana de Urología. Vol 19. No 1. Pp 65-72.
6. American Urological Association. Urogenital trauma Guidelines. J Urol- 2014..
7. Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma. ATLS: Manual del Curso para Estudiantes. American College of Surgeons. 9ª Edición.
8. Manejo conservador de los traumatismos renales de alto grado. Delgado oliva FJ. Bonillo García MA. Gómez Pérez L. Actas Urológicas Españolas. 2007; 31 (2); 132- 140.
9. Kidney Trauma, parenchymal and vascular injuries. Atlas of Trauma And Emergency Surgical Techniques. Fernando J. Kim. Wilson. R. Molina. 9ª Edición. Elsevier. 2014.
10. Pediatric. Genitourinary Trauma. Campbell-Walsh Urology, Douglas A. Husman. Elsevier. 11ª Edición. 2016
11. Contemporary management of high grade renal trauma: Results from the American Association for the Surgery of Trauma Genitourinary study. Khelhani S. J Trauma Acute Care Surgery. 2018; 84 (3): 418-425.

12. Penetrating Renal Trauma: Nonoperative Management is safe in selected patients. Resch TR. AM Surg. 2019; 85(3), 266-272.
13. Comparison of nonoperative and surgical management of renal trauma: Can we predict when nonoperative management fails?- J Trauma Acute Care Surgery. 2017; 82(2): 356-361
14. Nephrectomy versus renal repair after trauma to the kidney: preserve or sacrifice?- Velmahos Gc, Gkiokas G: Int. Surg. 2006; 91 (5): 295- 300.
15. Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national data bank. Wright JL. J Urol. 2006: 175 (3 Pt 1): 970-5.
16. Predicting surgical exploration in renal trauma: assessment and modification of an established program. Bultitude MF. Trauma acute Surgery, 2013; 75(5), 819-23.
17. Renal gunshot wounds: clinical management and outcome. Voelzke BB. J Trauma. 2009; 2009; 66 (3): 593-600.