



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

**PREVALENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS EN
URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO DE JULIO 2024 A MARZO 2025.**

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

ESPECILIDAD EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS
Presenta:

Med. Gral. Giana Ramírez Hernández

Dirigido por:
M. E. Raúl Carranza Chávez

Codirector
M. E. Carlos Daniel Molina Ordóñez

Querétaro, Qro. A Julio 2026.

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

**PREVALENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS
EN URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO DE JULIO 2024 A
MARZO 2025.**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la

Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas

Presenta:

Med. Gral. Giana Ramírez Hernández

Dirigido por:

M. E. Raúl Carranza Chávez

Codirigido por:

M. E. Carlos Daniel Molina Ordóñez.

Med. Esp. Raúl Carranza Chávez

Presidente

Med. Esp. Carlos Daniel Molina Ordóñez

Secretario

Ana Romina Montane Baños

Vocal

Dr. Adrián Enrique Hernández Muñoz

Suplente

Dr. Nicolas Camacho Calderón

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario Agosto 2026.
México.

RESUMEN

Objetivo: Determinar prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en urgencias del Hospital General de Querétaro.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo que se llevó a cabo a partir de registros clínicos de pacientes politraumatizados que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General de Querétaro en el periodo Julio 2024 a Marzo 2025. Se obtuvo información demográfica de los pacientes, prevalencia del género del paciente politraumatizado, mecanismo de trauma más frecuente, distribución de género por mecanismo de trauma, mecanismo de trauma más frecuente en lesión renal aguda. Se realizó un análisis estadístico descriptivo en SPSS. Una $p < 0.05$ se consideró significativo.

Resultados: Se incluyeron 168 pacientes politraumatizados, con predominio del sexo masculino (76.8%) y una edad promedio entre 25 y 29 años. Los accidentes vehiculares constituyeron el principal mecanismo de lesión (75.6%), seguidos de las caídas. La lesión renal aguda (LRA) se presentó en 32 pacientes, lo que correspondió a una prevalencia del 19.0%, predominando el estadio 2 según los criterios AKIN. La rabdomiólisis se identificó en 11 pacientes y mostró una asociación significativa con el desarrollo de LRA, observándose lesión renal en todos los casos que presentaron esta complicación. Asimismo, los pacientes con LRA presentaron concentraciones significativamente mayores de creatinina, lactato, creatina cinasa (CK), CKMB, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) y urea. Entre los biomarcadores evaluados, el lactato sérico al ingreso demostró el mejor desempeño para la predicción de LRA. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el mecanismo de trauma y la presencia de lesión renal aguda.

Conclusiones: En comparación con lo reportado en la literatura, la prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados fue inferior en el presente estudio.

Palabras Clave: Lesión renal aguda, prevalencia, mecanismos de trauma.

SUMMARY

Objective: To determine the prevalence of acute kidney injury in polytrauma patients in the emergency department of the General Hospital of Querétaro.

Methodology: This was an observational, descriptive, cross-sectional, retrospective study conducted using clinical records of polytrauma patients admitted to the emergency department of the General Hospital of Querétaro between April 2024 and March 2025. Demographic information was obtained from the patients, including the prevalence of gender among polytrauma patients, the most frequent mechanism of injury, gender distribution by mechanism of injury, and the most frequent mechanism of injury associated with acute kidney injury. Descriptive statistical analysis was performed using SPSS. A p-value <0.05 was considered statistically significant.

Results: One hundred and sixty-eight polytrauma patients were included, predominantly male (76.8%) with a mean age between 25 and 29 years. Motor vehicle accidents were the main mechanism of injury (75.6%), followed by falls. Acute kidney injury (AKI) occurred in 32 patients, corresponding to a prevalence of 19.0%, with stage 2 according to the AKIN criteria being the most common. Rhabdomyolysis was identified in 11 patients and showed a significant association with the development of AKI, with kidney injury observed in all cases that presented this complication. Patients with AKI also presented significantly higher concentrations of creatinine, lactate, creatine kinase (CK), CK-MB, blood urea nitrogen (BUN), and urea. Among the biomarkers evaluated, serum lactate on admission showed the best performance in predicting AKI. No statistically significant association was found between the mechanism of trauma and the presence of acute kidney injury.

Conclusions: Compared to what has been reported in the literature, the prevalence of acute kidney injury in polytrauma patients was lower in this study.

Keywords: Acute kidney injury, prevalence, trauma mechanisms.

DEDICATORIAS

La realización de esta tesis representa mucho más que la culminación de una etapa académica; simboliza años de esfuerzo, sacrificio, aprendizaje, crecimiento personal y sueños contruidos junto a las personas que más amo.

Hoy comprendo que ningún logro importante se alcanza en soledad y que detrás de cada meta cumplida existe una historia de amor, entrega y apoyo incondicional.

A mi madre, por ser refugio, calma y fortaleza. Por escucharme cuando necesitaba desahogarme, por todas las veces que te llame llorando, pensando que no lo lograría, por acompañarme en los días de agotamiento y por permanecer a mi lado incluso cuando el silencio decía más que las palabras. Tu amor y compañía me brindaron la tranquilidad necesaria para seguir adelante cuando más lo necesitaba. Cada sacrificio realizado en silencio, cada palabra de aliento y cada abrazo oportuno fueron construyendo el camino que hoy me permite alcanzar este sueño.

A mi padre, por haber despertado en mí el amor por la medicina. Desde pequeña te observé ejercer esta profesión con entrega, responsabilidad y humanidad, sembrando sin saberlo la curiosidad y la pasión que terminarían guiando mi camino. Gracias a tu ejemplo comprendí que detrás de cada diagnóstico existe una persona que deposita su confianza en nosotros y que el conocimiento solo adquiere verdadero valor cuando se ejerce con empatía, respeto y vocación de servicio. Tu forma de vivir la medicina me enseñó que los pacientes siempre deben ser el centro de nuestras decisiones. También me mostraste que los sueños se alcanzan con disciplina, esfuerzo y preparación constante. Gran parte de la médica que soy hoy nació al admirar al médico que tú has sido durante toda mi vida.

A mi hermano, por estar siempre presente. Tu cariño, comprensión y apoyo hicieron más ligeros los momentos de mayor exigencia y me recordaron que nunca estaba sola, gracias por todas las mudanzas, por acompañarme en mis rotaciones, por siempre creer en mí. Por acompañarme en todas las aventuras de la vida, por siempre ver en mí a tu superheroína favorita.

Y a Carlos, por convertirte en una de las bendiciones más grandes de este camino. Desde el primer momento admiré tu pasión por las urgencias, tu compromiso con los pacientes y la calidad humana con la que ejerces tu profesión. Tu ejemplo me inspiró a crecer no solo como médica, sino también como persona.

Has sido compañero en cada desafío, apoyo en cada desvelo y fortaleza en los momentos de incertidumbre. Celebraste mis triunfos, me ayudaste a levantarme de los tropiezos y me recordaste constantemente que podía llegar más lejos de lo que imaginaba. Gracias por la paciencia al explicarme cada patología, a realizar cada procedimiento, que, a pesar de mi torpeza y mis inseguridades, me hiciste ver mis virtudes y capacidades, y hoy recordamos con humor todas esas anécdotas; gracias por alimentarme en las guardias, porque una hamburguesa con papas significó más que un alimento en las largas jornadas.

Este logro lleva también una parte de ti, porque caminaste conmigo durante todo el proceso y porque tu presencia hizo más ligeras las cargas y más grandes las alegrías.

A todos ustedes, gracias por sostenerme cuando sentía que no podía continuar y por recordarme que el amor es una de las fuerzas más poderosas para alcanzar cualquier meta. Cada página de esta tesis está escrita con esfuerzo, pero también con el cariño, la confianza y el apoyo que me regalaron a lo largo de estos años.

Con todo mi amor y gratitud, esta tesis está dedicada a ustedes.

ÍNDICE

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	lii
Agradecimientos	iii
Índice	v
Índice de cuadros	vi
Índice de figuras	vii
I. Introducción	1
II. Antecedentes/estado del arte	2
III. Fundamentación teórica	13
IV. Hipótesis o supuestos	14
V. Objetivos	15
V.1 General	15
V.2 Específicos	15
VI. Material y métodos	16
VI.1 Tipo de investigación	17
VI.2 Población o unidad de análisis	17
VI.3 Muestra y tipo de muestra	17
VI. Técnicas e instrumentos	18
VI. Procedimientos	19
VII. Resultados	21
VIII. Discusión	32
IX. Conclusiones	36
X. Propuestas	37
XI. Bibliografía	38
XII. Anexos	43

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
Cuadro 1	Características sociodemográficas y variables clínicas principales	22
Cuadro 2	Estadificación de la lesión renal aguda según criterios AKIN	24
Cuadro 3	Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) y estadísticos descriptivos de variables cuantitativas	26
Cuadro 4	Comparación de biomarcadores entre grupos con y sin LRA.	27
Cuadro 5	Chi-cuadrada de Pearson y prueba exacta de Fisher: asociación con LRA	29
Cuadro 6	Área bajo la curva ROC (AUC) y parámetros operativos en el punto de corte óptimo	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
Figura 1	Distribución por sexo en pacientes politraumatizados	22
Figura 2	Distribución según mecanismo de trauma.	23
Figura 3	Prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados.	24
Figura 4	Estadificación de LRA según criterios AKIN.	25
Figura 5	Rangos promedio de biomarcadores según presencia de LRA.	28
Figura 6	Distribución de LRA según mecanismo de trauma.	29
Figura 7	Asociación entre rabdomiólisis y LRA	30
Figura 8	Curvas ROC para biomarcadores predictivos de LRA en pacientes politraumatizados.	31

I. INTRODUCCIÓN

El trauma es una causa significativa de morbilidad y mortalidad en México y globalmente. La lesión renal aguda es una complicación seria en pacientes politraumatizados que puede desarrollarse por múltiples mecanismos, incluyendo hipoperfusión renal, rabdomiólisis, exposición a nefrotóxicos y lesión renal directa (Perkins et al 2019)

Diversos estudios han analizado la prevalencia de la lesión renal aguda en pacientes politraumatizados que ingresan a los servicios de urgencias, encontrando que esta complicación es más común de lo que se pensaba. Se ha observado que la LRA puede afectar a una proporción significativa de estos pacientes, especialmente en aquellos con traumatismos graves, hemorragia severa o choque hipovolémico. Los factores de riesgo más frecuentes incluyen la edad avanzada, el uso de medios de contraste, la necesidad de ventilación mecánica y la presencia de comorbilidades previas. Además, se ha identificado que el desarrollo de LRA en este contexto se asocia con una mayor estancia hospitalaria, mayor riesgo de complicaciones y un incremento en la mortalidad. Estos hallazgos han impulsado la necesidad de mejorar la vigilancia y el manejo temprano de la función renal en pacientes con trauma, con el objetivo de reducir su impacto en la evolución clínica y en los recursos hospitalarios utilizados (Yousefifard et al 2022; Kellum et al 2021).

A pesar de los avances en el manejo del trauma, la LRA sigue siendo un desafío clínico importante, asociándose con peores desenlaces y mayor consumo de recursos hospitalarios. La identificación de factores de riesgo y el desarrollo de estrategias preventivas son cruciales para mejorar la atención de estos pacientes (Hobson et al 2025; Moore et al 2018).

En el contexto local del Hospital General de Querétaro, no se cuenta con datos precisos sobre la prevalencia de LRA en pacientes politraumatizados ni sobre los factores específicos que podrían predecir su desarrollo. Esta información es fundamental para optimizar protocolos de atención y mejorar resultados clínicos (Tseng et al 2021; Giles et al 2022).

II. ANTECEDENTES

1. Politraumatismo

El politraumatismo es una condición clínica que involucra múltiples lesiones traumáticas que afectan a diferentes sistemas o regiones anatómicas del cuerpo, donde al menos una de ellas es potencialmente mortal. Este término se utiliza cuando los pacientes sufren más de una lesión grave y deben ser evaluados y tratados de manera integral y urgente (Marsden et al 2023).

La complejidad de este tipo de trauma radica en la interacción entre las lesiones, que puede complicar la atención médica y el pronóstico. Los casos de politrauma suelen requerir un enfoque multidisciplinario y un manejo avanzado para minimizar los riesgos de complicaciones y la mortalidad (Jeong et al 2024).

1.1. Definición y Criterios Diagnósticos

El diagnóstico de politraumatismo se basa en la presencia de múltiples lesiones, algunas de las cuales pueden comprometer la vida del paciente. Estas lesiones no se limitan a un solo órgano o región anatómica, sino que afectan a diferentes partes del cuerpo (Pape et al 2022).

Para clasificar un caso como politraumatismo, deben cumplirse ciertos criterios diagnósticos: existen dos o más lesiones graves que requieren intervención urgente, y al menos una de ellas pone en peligro la vida del paciente. Además, se considera que la combinación de lesiones puede generar una inestabilidad hemodinámica o metabólica que requiere tratamiento inmediato para evitar complicaciones graves (Iyengar et al 2023).

1.2. Clasificación del Politrauma

El politraumatismo puede clasificarse de acuerdo con dos criterios principales: el mecanismo de lesión y la severidad de las lesiones. Según el mecanismo de lesión, podemos distinguir entre el trauma cerrado y el trauma penetrante (Rau et al 2017).

El trauma cerrado implica lesiones que no rompen la piel, como las producidas por golpes o impactos, frecuentes en accidentes de tráfico o caídas. En el trauma penetrante, existe una solución de continuidad en la piel, como en heridas causadas por armas blancas o de fuego. Esta clasificación

ayuda a comprender mejor la naturaleza del trauma y a planificar el tratamiento adecuado (Brouwer 2023).

La clasificación según la severidad del trauma se utiliza para definir la gravedad de las lesiones y el pronóstico del paciente. Las categorías son: leve, cuando las lesiones son mínimas y el paciente no presenta compromisos hemodinámicos o metabólicos; moderado, cuando las lesiones son importantes pero no amenazan la vida; grave, cuando las lesiones son múltiples y comprometen la función de varios órganos, con un riesgo significativo de muerte; y crítico, cuando el paciente presenta lesiones muy graves que ponen en peligro la vida, incluso con intervención médica intensiva (Rau et al 2017).

1.3. Epidemiología del Politraumatismo

El politraumatismo es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la población joven y adulta, siendo especialmente relevante en pacientes menores de 45 años. La epidemiología del politrauma está fuertemente influenciada por factores socioeconómicos, geográficos y culturales (Pfeifer et al 2019).

En general, los accidentes de tránsito son responsables de la mayor parte de los casos de politraumatismo, representando entre el 40% y el 50% de los traumatismos graves. Otras causas comunes incluyen las caídas desde altura, que constituyen aproximadamente el 20% al 30% de los casos, y los traumas por violencia, como las lesiones causadas por armas, que representan un 10% al 20%. Las lesiones laborales también son un factor importante en algunas regiones (Massaga et al 2023).

Los estudios epidemiológicos revelan que el politrauma grave se asocia con una alta tasa de mortalidad, especialmente en las primeras horas posteriores al accidente. Esta mortalidad temprana se debe a la denominada hora dorada, el período crítico en que la intervención médica rápida es esencial para mejorar las posibilidades de supervivencia (Abhilash et al 2020).

Sin embargo, muchos pacientes que sobreviven a las primeras horas continúan enfrentando complicaciones graves, que pueden implicar intervenciones quirúrgicas complejas y largos períodos de recuperación. La atención precoz y la estabilización son esenciales para reducir la mortalidad en estos pacientes (Rossaint et al 2020).

1.4. Escalas de Gravedad en Politrauma

El uso de escalas de gravedad es fundamental para clasificar la severidad del politraumatismo y determinar el tratamiento más adecuado. Una de las escalas más utilizadas es el Injury Severity Score (ISS), que evalúa la gravedad de las lesiones de un paciente según la Escala Abbreviated Injury Scale (AIS), que puntúa las lesiones en diferentes regiones anatómicas (Cernea et al 2014).

El ISS se calcula sumando los cuadrados de las tres puntuaciones más altas obtenidas en las seis áreas del cuerpo evaluadas (cabeza, cara, tórax, abdomen, extremidades y piel). Este sistema permite cuantificar el nivel de lesión global y es crucial para predecir la mortalidad y el pronóstico del paciente (Li et al 2021).

Según el ISS, las categorías de severidad son: menor (ISS <9), moderado (ISS 9-15), grave (ISS 16-24) y crítico (ISS >25). Un puntaje más alto indica un mayor grado de daño en el cuerpo y un pronóstico más reservado. El ISS también permite la comparación entre diferentes pacientes y situaciones, ayudando a priorizar recursos en casos de emergencias masivas y a guiar las decisiones clínicas en situaciones de alta complejidad (Reynolds et al 2011).

1.5. Revised Trauma Score (RTS)

Otra escala importante es el Revised Trauma Score (RTS), que se utiliza para evaluar la gravedad de la lesión de manera rápida y predecir el riesgo de mortalidad. El RTS se calcula a partir de tres parámetros: la presión arterial sistólica, la frecuencia respiratoria y la escala de coma de Glasgow. Cada uno de estos parámetros se puntúa según su valor, y el puntaje total del RTS se obtiene sumando estas puntuaciones. Este índice es especialmente útil en la evaluación inicial del paciente y en la toma de decisiones sobre la necesidad de intervención urgente (Kondo et al 2011).

El RTS tiene un rango de puntuación de 0 a 12, donde un puntaje más alto indica un menor riesgo de muerte y una mejor condición clínica. Es un marcador pronóstico utilizado principalmente en la triage de pacientes, ayudando a clasificar a los pacientes según la urgencia de su atención. Un RTS bajo indica que el paciente está en un estado crítico y necesita intervención médica inmediata. El uso de esta escala también facilita la predicción de los resultados a largo plazo y contribuye al seguimiento de la evolución del politrauma (Gilpin et al 2021).

2. Politraumatismo y su Impacto en la Función Renal

El politraumatismo puede tener un impacto significativo en la función renal. Los riñones son órganos vitales que pueden verse afectados directamente por el trauma o indirectamente debido a las complicaciones sistémicas derivadas del politraumatismo. A continuación, se analizan los mecanismos de lesión renal en el trauma y la frecuencia de esta lesión en el contexto del trauma severo (Jit et al 2012).

2.1. Mecanismos de Lesión Renal en el Trauma

La lesión renal en el contexto del trauma puede ocurrir por mecanismos directos o indirectos. Entre los mecanismos directos se incluyen la contusión, la laceración y la trombosis vascular, mientras que los mecanismos indirectos están relacionados con complicaciones sistémicas como el shock, la rabdomiólisis y el síndrome de compartimiento abdominal. Cada uno de estos mecanismos tiene implicaciones clínicas específicas y requiere un manejo adecuado para prevenir daños renales permanentes (Perkins ZB et al 2019).

Contusión Renal

La contusión renal es la forma más común de lesión renal en el trauma. Ocurre debido a un impacto directo sobre el riñón, lo que provoca hematomas o edema en el parénquima renal. Clínicamente, puede manifestarse con hematuria (sangre en la orina) y dolor en el flanco. En la mayoría de los casos, la contusión renal se maneja de manera conservadora, con monitorización y soporte, ya que suele resolverse sin complicaciones a largo plazo (Shoobridge et al 2011).

Laceración Renal y Trombosis Vascular Renal

La laceración renal implica un desgarro del tejido renal, que puede variar desde lesiones menores hasta rupturas completas del riñón. Estas lesiones pueden extenderse a la cápsula renal, resultando en extravasación de sangre y orina hacia el espacio retroperitoneal (Santucci et al 2024).

En casos graves, puede ser necesaria intervención quirúrgica o embolización arterial para controlar el sangrado. Por otro lado, la trombosis vascular renal, ya sea arterial o venosa, puede comprometer

severamente la función renal. La trombosis arterial causa isquemia y necrosis, mientras que la trombosis venosa genera congestión y aumento de la presión intrarrenal, afectando la filtración glomerular (Freitas et al 2011).

Lesión Renal Indirecta

En el contexto del politraumatismo, la función renal también puede verse afectada indirectamente. La hipovolemia y el shock reducen el flujo sanguíneo renal, lo que puede causar insuficiencia renal aguda (IRA). La rabdomiólisis, caracterizada por la liberación de mioglobina desde el músculo esquelético dañado, puede obstruir los túbulos renales y provocar IRA. Además, el síndrome de compartimiento abdominal, que aumenta la presión intraabdominal, puede comprimir los riñones y reducir su perfusión, agravando aún más la disfunción renal (Petejova et al 2024).

2.2. Frecuencia de Lesión Renal en el Contexto del Trauma Severo

La lesión renal ocurre en aproximadamente 1-5% de todos los casos de trauma, siendo más común en pacientes con trauma abdominal severo o trauma penetrante, como heridas por arma de fuego o arma blanca (Petejova et al 2024).

En el contexto del politraumatismo, la incidencia de lesión renal aumenta significativamente, especialmente en pacientes con trauma de alta energía, como accidentes de tráfico o caídas desde alturas. Además, la lesión renal es más frecuente en hombres que en mujeres, con una proporción de aproximadamente 3:1, debido a la mayor exposición a actividades de riesgo.

3. Diagnóstico y clasificación de la Lesión Renal Aguda (LRA)

La Lesión Renal Aguda (LRA) es una condición clínica caracterizada por la disminución rápida de la función renal, lo que resulta en la acumulación de productos de desecho nitrogenados y alteraciones en el equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base. Su diagnóstico y clasificación son fundamentales para guiar el manejo y predecir el pronóstico. A continuación, se describen las definiciones de LRA según los criterios de KDIGO, AKIN y RIFLE, así como su clasificación y estadificación (Makris et al 2016).

3.1. Definición de LRA según KDIGO, AKIN y RIFLE

Los criterios KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2012) definen la LRA como un aumento de la creatinina sérica ≥ 0.3 mg/dL en 48 horas, un aumento de la creatinina sérica ≥ 1.5 veces el valor basal en los últimos 7 días, o una disminución del volumen urinario < 0.5 mL/kg/h durante 6 horas (Machado et al 2014).

Por su parte, los criterios AKIN (Acute Kidney Injury Network, 2007) coinciden en gran medida con los de KDIGO, estableciendo también un aumento de la creatinina sérica ≥ 0.3 mg/dL en 48 horas, un aumento ≥ 1.5 veces el valor basal en 7 días, o una diuresis < 0.5 mL/kg/h durante 6 horas (Okusa et al 2023).

Los criterios RIFLE (Risk, Injury, Failure, Loss, End-stage renal disease, 2004) introducen una clasificación más detallada. En la categoría de Riesgo (Risk), se considera un aumento de la creatinina sérica 1.5 veces o una disminución de la TFG $> 25\%$, o una diuresis < 0.5 mL/kg/h durante 6 horas (Lopes et al 2022).

En la categoría de Daño (Injury), el aumento de la creatinina es 2 veces o la disminución de la TFG $> 50\%$, o la diuresis < 0.5 mL/kg/h durante 12 horas. En la categoría de Falla (Failure), el aumento de la creatinina es 3 veces o la disminución de la TFG $> 75\%$, o la diuresis < 0.3 mL/kg/h durante 24 horas o anuria durante 12 horas. Las categorías de Pérdida (Loss) y Enfermedad Renal en Etapa Terminal (End-stage renal disease) se refieren a la pérdida completa de la función renal por más de 4 semanas o de manera permanente, respectivamente (Endre et al 2018).

3.2. Clasificación y Estadificación de la LRA

La LRA se clasifica y estadifica según la gravedad de la disfunción renal, utilizando los criterios de KDIGO, AKIN y RIFLE. Estas clasificaciones permiten estratificar el riesgo y guiar el manejo terapéutico. Según KDIGO, la LRA se divide en tres estadios (Lin et al 2012).

En el Estadio 1, se observa un aumento de la creatinina sérica 1.5-1.9 veces el valor basal o ≥ 0.3 mg/dL, o una diuresis < 0.5 mL/kg/h durante 6-12 horas. En el Estadio 2, el aumento de la creatinina es 2.0-2.9 veces el valor basal, o la diuresis < 0.5 mL/kg/h durante ≥ 12 horas. En el Estadio 3, el

aumento de la creatinina es 3 veces el valor basal o ≥ 4.0 mg/dL, o se inicia terapia de reemplazo renal, o la diuresis es < 0.3 mL/kg/h durante ≥ 24 horas o anuria durante ≥ 12 horas (Lee et al 2023).

Los criterios AKIN también dividen la LRA en tres estadios. En el Estadio 1, el aumento de la creatinina sérica es ≥ 0.3 mg/dL o 1.5-2 veces el valor basal, o la diuresis < 0.5 ml/kg/h durante 6 horas. En el Estadio 2, el aumento de la creatinina es 2-3 veces el valor basal, o la diuresis < 0.5 ml/kg/h durante 12 horas. En el Estadio 3, el aumento de la creatinina es > 3 veces el valor basal o ≥ 4.0 mg/dl con un aumento agudo de ≥ 0.5 mg/dl, o se inicia terapia de reemplazo renal, o la diuresis es < 0.3 ml/kg/h durante 24 horas o anuria durante 12 horas (Gwaltney-Brant et al 2016).

La clasificación RIFLE, por su parte, incluye las categorías de Riesgo, Daño, Falla, Pérdida y Enfermedad Renal en Etapa Terminal. Estas categorías permiten una evaluación más detallada de la gravedad de la LRA y sus consecuencias a largo plazo (Van Beek et al 2014).

3.3. Importancia de la Clasificación y Estadificación

La clasificación y estadificación de la LRA son herramientas esenciales para evaluar la gravedad de la lesión renal, predecir complicaciones y guiar el tratamiento. Los criterios KDIGO son los más utilizados en la práctica clínica actual debido a su simplicidad y capacidad para integrar los criterios de AKIN y RIFLE (Ostermann et al 2016).

Un diagnóstico y estadificación precisos permiten implementar intervenciones tempranas, como la optimización del volumen intravascular, el manejo de la presión arterial y la prevención de nefrotoxinas, lo que puede mejorar significativamente los resultados clínicos (Kher et al 2017).

4. Epidemiología de la Lesión Renal Aguda en politraumatismo

La Lesión Renal Aguda (LRA) es una complicación frecuente en pacientes con politraumatismo, asociada a un aumento significativo de la morbilidad y mortalidad. Su incidencia y gravedad dependen de múltiples factores, como la severidad del trauma, la presencia de comorbilidades y las complicaciones sistémicas derivadas del politraumatismo. A continuación, se analizan las tasas de incidencia de

LRA en politrauma, su impacto negativo en los desenlaces clínicos y los factores predisponentes y desencadenantes de esta condición (Muhamedhussein et al 2020).

4.1. Tasas de Incidencia de Lesión Renal Aguda en Politrauma

La incidencia de LRA en pacientes con politraumatismo varía según la población estudiada y la definición utilizada. En general, se estima que la LRA ocurre en aproximadamente 5-25% de los pacientes politraumatizados, con una mayor prevalencia en aquellos con trauma severo o que requieren ingreso a unidades de cuidados intensivos (UCI) (Golino et al 2022).

En pacientes con trauma abdominal o lesiones renales directas, la incidencia puede ser aún mayor, alcanzando hasta un 30-40%. Además, la LRA es más común en pacientes mayores, con comorbilidades preexistentes como diabetes o enfermedad renal crónica, y en aquellos que presentan shock o rabdomiólisis (Harbrecht et al 2019).

4.2. Impacto Negativo de la LRA en el Paciente Politraumatizado

La LRA tiene un impacto significativo en la morbimortalidad de los pacientes politraumatizados. Estudios han demostrado que la presencia de LRA se asocia con un aumento de 2 a 4 veces en la mortalidad hospitalaria, especialmente en pacientes que requieren terapia de reemplazo renal. Además, la LRA prolonga la estancia hospitalaria y en la UCI, incrementa el riesgo de complicaciones infecciosas y retrasa la recuperación funcional (Lafrance et al 2020).

En términos de desenlaces clínicos, la LRA no solo afecta la función renal a corto plazo, sino que también puede conducir a daño renal crónico o enfermedad renal terminal en sobrevivientes. Esto se debe a que la LRA puede causar daño estructural irreversible en los riñones, especialmente en pacientes con factores de riesgo preexistentes. Por lo tanto, la prevención y el manejo temprano de la LRA son cruciales para mejorar los resultados en pacientes politraumatizados (Hsu et al 2016).

4.3. Factores Predisponentes y Desencadenantes de Lesión Renal en Politrauma

La LRA en el contexto del politraumatismo puede ser el resultado de una combinación de factores predisponentes y desencadenantes. Entre los factores predisponentes se incluyen la edad

avanzada, la presencia de comorbilidades como diabetes, hipertensión o enfermedad renal crónica, y el uso previo de medicamentos nefrotóxicos. Estos factores aumentan la vulnerabilidad del riñón a sufrir daño ante un insulto agudo (Yokota et al 2018).

Por otro lado, los factores desencadenantes de LRA en politrauma incluyen la hipovolemia y el shock, que reducen el flujo sanguíneo renal debido a la hipotensión o hemorragia severa. La rabdomiólisis, caracterizada por la liberación de mioglobina desde el músculo esquelético dañado, puede obstruir los túbulos renales y causar daño tubular agudo. El síndrome de compartimiento abdominal, que aumenta la presión intraabdominal, puede comprimir los riñones y reducir su perfusión.

Además, las lesiones renales directas, como contusiones, laceraciones o trombosis vascular renal, pueden comprometer la función renal. El uso de contrastes y nefrotoxinas en el manejo del politraumatismo, así como las infecciones y sepsis, también son factores que pueden precipitar la LRA (Giles et al 2022).

5. Estudios originales previos sobre prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados

Se han realizado una serie de estudios en los cuales se han evaluado la prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados.

Muhamedhussein y cols. realizaron un estudio en el Muhimbili Orthopedic Institute, en donde se encontró que el 38.5% de los pacientes con politrauma desarrollaron lesión renal aguda (AKI), con la mayoría en estadio 1. Además, los mayores de 45 años y aquellos con Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS) presentaron un riesgo significativamente mayor de AKI. Estos hallazgos resaltan la importancia de la detección temprana y el manejo oportuno para mejorar los resultados en estos pacientes (Muhamedhussein et al 2020).

Giles y cols. reportaron que en pacientes politraumatizados ingresados en la UCI, la prevalencia de lesión renal aguda (AKI) fue del 13.4%, asociándose con factores como mayor gravedad del trauma, edad avanzada, taquicardia, hipotensión y alteraciones en parámetros sanguíneos. Aunque el uso

repetido de contraste intravenoso en las primeras 72 horas no mostró una asociación significativa con el desarrollo de AKI, esta condición se vinculó con peores resultados clínicos, incluyendo mayor estancia en UCI, mayor mortalidad (16% vs. 3.8%) y mayor incidencia de falla multiorgánica (42% vs. 6.6%). Estos hallazgos sugieren que la preocupación por la nefrotoxicidad del contraste podría estar sobrestimada y no debería limitar estudios de imagen esenciales en pacientes críticos (Giles et al 2022).

Golino y cols. concluyeron la lesión renal aguda (AKI) es una complicación frecuente en pacientes politraumatizados, con una incidencia del 28.8% dentro de las primeras 72 horas de ingreso en la UCI. En un estudio retrospectivo, encontraron que los pacientes con AKI eran significativamente mayores, con una media de 68 años frente a 49 años, y presentaban mayor prevalencia de obesidad y enfermedad cardíaca previa. Además, los biomarcadores TIMP2 × IGFBP7 fueron significativamente más altos en pacientes que desarrollaron AKI y estuvieron asociados con la necesidad de terapia de reemplazo renal y episodios de hipotensión. Estos hallazgos sugieren que TIMP2 × IGFBP7 podría ser útil en la identificación temprana de daño tubular y en la prevención de AKI en pacientes politraumatizados (Golino et al 2022).

Wankhade y cols. reportaron que la lesión renal aguda (AKI) es una complicación frecuente en pacientes politraumatizados, con una incidencia del 30.5% en un estudio realizado en un centro de atención terciaria en Dubái. Se encontró una relación significativa entre el AKI y un mayor puntaje de gravedad del trauma (ISS), así como con factores como shock hemorrágico, necesidad de transfusión masiva, rabdomiólisis y síndrome compartimental abdominal. Los pacientes que desarrollaron AKI tuvieron estancias hospitalarias y en UCI más prolongadas, mayor necesidad de ventilación mecánica y una mayor tasa de mortalidad. Estos hallazgos subrayan el impacto negativo del AKI en la evolución clínica de los pacientes politraumatizados (Wankhade et al 2023).

Elsaaedy y cols. afirmaron que la lesión renal aguda (AKI) es una complicación frecuente en pacientes politraumatizados, con una incidencia del 45% en un estudio realizado en el hospital universitario de Ain Shams. Aunque no se encontró correlación entre la gravedad del trauma (ISS) y el desarrollo de AKI, los pacientes con esta condición presentaron una mayor prevalencia de factores de riesgo como sepsis, rabdomiólisis, trauma abdominal y shock hipovolémico. Según los criterios RIFLE, el

21.7% de los pacientes estaban en la etapa de riesgo, el 18.3% en la de lesión y el 5% en la de falla. Estos hallazgos subrayan la alta prevalencia de AKI en politraumatizados y la importancia de comprender mejor sus factores de riesgo para mejorar el manejo y los resultados clínicos (Abd et al 2023).

Harrois y cols. reportaron que la lesión renal aguda (AKI) es una complicación frecuente en pacientes politraumatizados, con una incidencia general del 13%, que aumenta hasta el 42.5% en aquellos con shock hemorrágico. En su estudio multicéntrico, se observó que el 96% de los casos de AKI ocurrieron dentro de los primeros cinco días postraumáticos y que factores como presión arterial baja y frecuencia cardíaca elevada en el prehospitalario, shock hemorrágico, trauma renal y niveles elevados de lactato fueron predictores independientes de AKI. Además, la rabdomiólisis severa aumentó significativamente el riesgo de desarrollar esta complicación. AKI se asoció con una duplicación de la mortalidad en UCI, resaltando la necesidad de identificar tempranamente a los pacientes en riesgo y desarrollar estrategias preventivas en el manejo del trauma grave (Abd et al 2018).

Finalmente, Zyada y cols. mencionaron que la lesión renal aguda (AKI) es una complicación frecuente y grave en pacientes politraumatizados, con una incidencia del 50.5% en la UCI de emergencia del Hospital Universitario de Zagazig. Según los criterios RIFLE, el 15.2% de los pacientes se clasificaron en la etapa de riesgo, el 23.8% en lesión y el 11.4% en falla renal. Los principales factores de riesgo identificados fueron rabdomiólisis (58.5%), sepsis (43.4%) y coagulopatía (20.8%), además de la necesidad de transfusiones sanguíneas, soporte inotrópico y resucitación con cristaloideos y bicarbonato. La AKI se asoció con un aumento significativo de la mortalidad, especialmente en pacientes con mayor gravedad según RIFLE. La detección temprana y el manejo de los factores de riesgo son clave para mejorar el pronóstico en estos pacientes críticos (Zyada et al 2019).

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Magnitud e impacto. El trauma es una causa importante de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Según el estudio de Carga Global de Enfermedad (*Global Burden of Disease*), en 2010 los traumatismos representaron el 11.2% de la carga global de enfermedad, siendo los accidentes de tráfico responsables del 29% de estos casos. En México, las lesiones traumáticas se encuentran entre las 10 principales causas de mortalidad, siendo las lesiones contusas, derivadas de accidentes de tráfico y caídas, las más comunes, representando hasta el 87% de los casos. La lesión renal aguda (LRA) es una complicación frecuente en pacientes politraumatizados, afectando aproximadamente al 30% de aquellos que ingresan a unidades de cuidados intensivos debido a traumatismos. Esta condición se asocia con un aumento significativo en la estancia hospitalaria, la necesidad de terapia de reemplazo renal y una mayor mortalidad. Además, la LRA es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedad renal crónica en el futuro.

Trascendencia. Identificar tempranamente la lesión renal aguda en pacientes politraumatizados es crucial para optimizar el manejo y mejorar los resultados, ya que permite intervenir de manera oportuna y reducir complicaciones que pueden prolongar la estancia hospitalaria o aumentar el riesgo de mortalidad. Este estudio proporcionará datos locales sobre la prevalencia de lesión renal aguda permitiendo una mejor comprensión de la magnitud del problema en nuestra población. Contar con esta información podría ser la base para el desarrollo de estrategias de prevención adaptadas a nuestras necesidades, así como la creación de protocolos de manejo más efectivos que mejoren la atención de los pacientes. Los resultados podrían ayudar a establecer criterios de vigilancia más estrictos para identificar a quienes tienen mayor riesgo de desarrollar LRA, permitiendo una intervención más temprana y dirigida.

Factibilidad. El estudio es factible ya que se basa en la revisión de expedientes clínicos existentes en el Hospital General de Querétaro, un centro de referencia de trauma con un volumen significativo de casos, lo que asegura una muestra adecuada.

IV. HIPÓTESIS

Hipótesis alterna (H1)

Se espera que la prevalencia de lesión renal aguda (LRA) en pacientes politraumatizados que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro sea superior a 20%.

Hipótesis alterna (H1)

Se espera que la prevalencia de lesión renal aguda (LRA) en pacientes politraumatizados que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro sea inferior a 20%.

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro.

Objetivos específicos

1. Describir el perfil demográfico de los pacientes politraumatizados incluidos y el mecanismo de lesión.
2. Conocer los valores de parámetros de la gasometría arterial y el exceso de base.
3. Conocer los valores de hemoglobina, hematocrito, plaquetas, CPK y CPK-MB al ingreso de los pacientes.
4. Estimar los valores de urea, creatinina y BUN, así como frecuencia de lesión renal aguda y su estadio.
5. Estimar la proporción de pacientes que desarrollen rabdomiólisis y que requirieron terapia de reemplazo renal.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1) TIPO DE INVESTIGACIÓN

Observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo.

VI.2) POBLACIÓN O UNIDAD DE ANALISIS

Expedientes de pacientes politraumatizados que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro durante el periodo de Julio 2024 a Marzo 2025.

VI.3) MUESTRA Y TIPO DE MUESTRA

El cálculo del tamaño de muestra se estimó con la fórmula para estudios descriptivos cuya variable principal es cualitativa, esperando una frecuencia de lesión renal aguda de 12.5% de acuerdo con reportes previos, considerando un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%; de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 (p \cdot q)}{d^2}$$

$$d^2$$

Donde,

Z_α = puntuación Z de alfa a 0.05= 1.96

p = frecuencia esperada de lesión renal aguda 12.5%

$q = 100 - p = 87.5\%$

d = margen de error= 5%

$n = 168$ expedientes pacientes con politrauma

Muestreo

Se realizará un muestreo no probabilístico e intencional de pacientes que cumplan los criterios de selección durante el periodo de estudio.

Definición de los sujetos de observación:

Expedientes de pacientes politraumatizados que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro durante el periodo de Enero 2024 a Diciembre 2024.

Características de la población

Criterios de inclusión:

- Expedientes de pacientes mayores a 18 años, de ambos sexos.
- Con politrauma que fueron atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro
- Durante el periodo Enero 2024 a Diciembre 2024.

Criterios de exclusión:

- Expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica preexistente, con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis o post- trasplantados de riñón.
- Expedientes de pacientes sin información requerida completa.

Criterios de eliminación

- No aplica por ser un estudio retrospectivo.

VI. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

1. Este estudio fue sometido a revisión por los Comités de Investigación del Hospital General de Querétaro
2. Tras su aprobación se identificaron los expedientes de pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos politraumatizados que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Querétaro durante el periodo de estudio y cumplieron con los criterios de selección.
3. Posteriormente, se capturaro la siguiente información: edad, sexo, mecanismo de trauma, valores gasométricos, parámetros hematológicos (hemoglobina, hematocrito, plaquetas) y bioquímicos (incluyendo urea, creatinina, BUN), desarrollo de LRA según criterios AKIN, su estadio y la necesidad de terapia de reemplazo renal.
4. Finalmente, los datos fueron capturados en SPSS para realizar el análisis estadístico, obtener resultados del estudio, realizar una tesis de especialidad y entregar un reporte final de investigación.

VI. PROCEDIMIENTOS

Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.25 para el procesamiento de los datos. En este programa se realizó un análisis estadístico descriptivo.

Para las variables cualitativas, el análisis descriptivo se realizó con frecuencias y porcentajes.

Para las variables cuantitativas, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos; en caso de una distribución paramétrica el análisis descriptivo consistió en media y desviación estándar. En caso de que las variables cuantitativas tengan una distribución no paramétrica, se utilizaron como estadísticos descriptivos la mediana y el rango intercuartil.

Se utilizaron tablas y gráficos para presentar la información.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente proyecto de investigación se sometió a evaluación por los Comités Locales de Investigación y Bioética en Salud para su valoración y aceptación.

Se tomaron en consideración el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la salud en su artículo 17, que lo clasifica como **sin riesgo** puesto que se obtuvo la información de expedientes y es por tanto un estudio retrospectivo.

Este proyecto también se apegó a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Que establece los Principios Éticos para las investigaciones Médicas en Seres Humano, adaptada por la 8° Asamblea Médica Mundial, Helsinki Finlandia en junio de 1964. Así como a la última enmienda hecha por la última en la Asamblea General en octubre 2013, y a la Declaración de Taipei sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016; de acuerdo a lo reportado por la Asamblea Médica Mundial.

Se hizo uso correcto de los datos y se mantuvo absoluta confidencialidad de estos. Esto de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

Se solicitó dispensa del consentimiento informado con base en el punto 10 de las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la investigación en salud con seres humanos, elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas en colaboración con la Organización Mundial de la Salud.

VII. RESULTADOS

Características sociodemográficas y clínicas

Se analizaron 168 expedientes clínicos de pacientes politraumatizados que cumplieron los criterios de inclusión. Del total, 129 pacientes (76.8%) correspondieron al sexo masculino y 39 (23.2%) al sexo femenino (Figura 1). El predominio masculino fue consistente en todos los mecanismos de trauma.

Los grupos etarios con mayor representación fueron los de 25 a 29 años (13.7%, n=23), 30 a 34 años (13.1%, n=22) y 40 a 44 años (13.1%, n=22), lo que evidencia que el politraumatismo afecta predominantemente a la población adulta joven en edad económicamente activa.

El mecanismo de trauma más frecuente fue el accidente automovilístico con 84 casos (50.0%), seguido del accidente en motocicleta con 43 casos (25.6%) y las caídas con 41 casos (24.4%), como se muestra en la Figura 2. En el sexo masculino predominó el accidente automovilístico (n=61), seguido de caídas (n=36) y accidente en motocicleta (n=32). En el sexo femenino también predominó el accidente automovilístico (n=23). Los datos completos se presentan en la Tabla 1.

Cuadro 1. Características sociodemográficas y variables clínicas principales (n=168)

Variable	n	%
Sexo masculino	129	76.8
Sexo femenino	39	23.2
Accidente automovilístico	84	50.0
Accidente en motocicleta	43	25.6
Caída	41	24.4
LRA presente	32	19.0
LRA ausente	136	81.0
Rabdomiólisis presente	11	6.5
Sin rabdomiólisis	157	93.5
Terapia de reemplazo renal	0	0.0

Fuente: Expedientes clínicos, Servicio de Urgencias, Hospital General de Querétaro, enero–diciembre 2024.

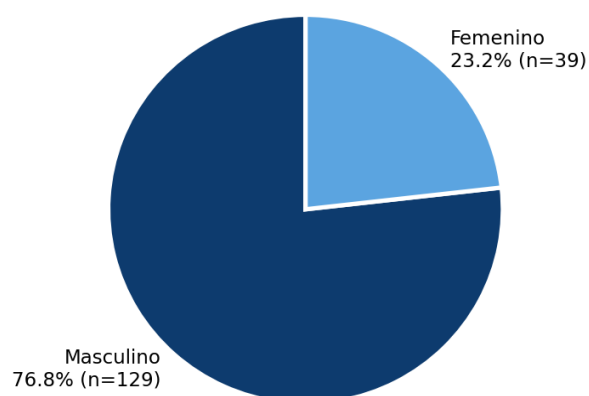


Figura 1. Distribución por sexo en pacientes politraumatizados (n=168). El sexo masculino representó el 76.8% de la muestra.

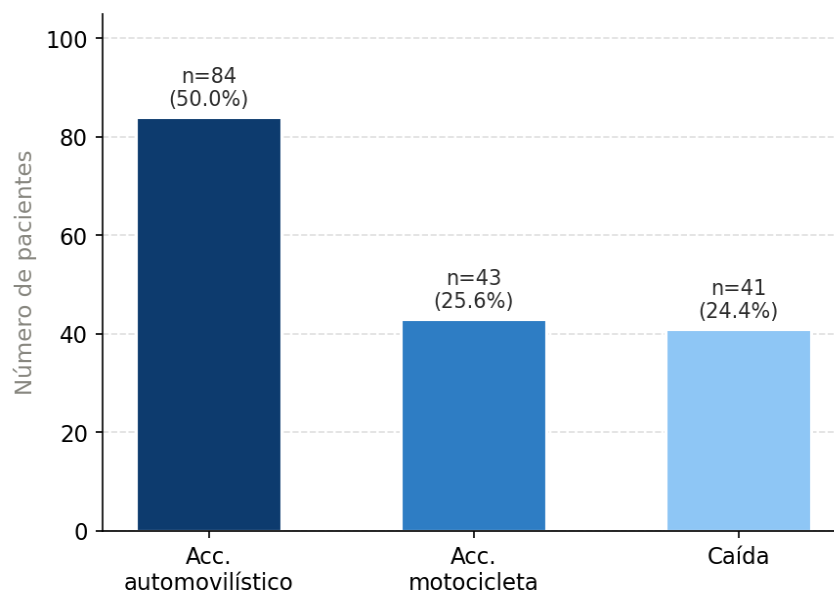


Figura 2. Distribución según mecanismo de trauma (n=168). El accidente automovilístico fue el mecanismo más frecuente (50.0%).

Prevalencia y estadificación de la lesión renal aguda

Del total de 168 pacientes incluidos en el estudio, 32 (19.0%) desarrollaron lesión renal aguda según los criterios AKIN, mientras que 136 pacientes (81.0%) no presentaron esta complicación, como se ilustra en la Figura 3. Ningún paciente requirió terapia de reemplazo renal (TSR) durante el período de estudio.

La estadificación AKIN de los 32 pacientes con LRA reveló que el estadio 2 fue el más frecuente, con 20 casos (62.5% de los pacientes con LRA, equivalente al 11.9% del total de la muestra), seguido del estadio 1 con 12 casos (37.5% de los casos con LRA, 7.1% del total) y del estadio 3 con un único caso (3.1% de los casos con LRA, 0.6% del total). La distribución detallada por estadio se muestra en la Figura 4 y en la Tabla 2.

Cuadro 2. Estadificación de la lesión renal aguda según criterios AKIN (n=168)

Estadio AKIN	n	%
Sin LRA	136	81.0
Estadio 1	12	7.1
Estadio 2	20	11.9
Estadio 3	1	0.6
Total con LRA	33	19.6

AKIN: Acute Kidney Injury Network. Los porcentajes de estadificación se calcularon sobre el total de la muestra (n=168). TSR: ningún paciente requirió terapia de reemplazo renal.

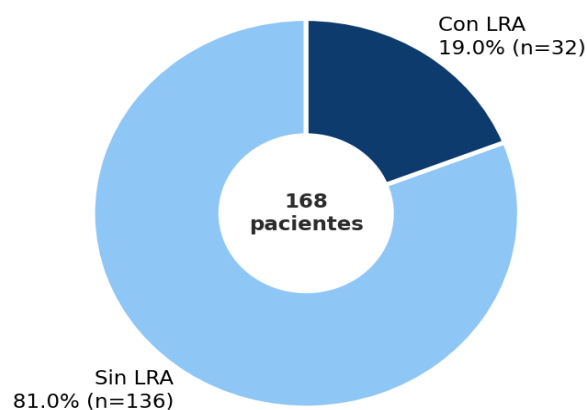


Figura 3. Prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados (n=168). El 19.0% (n=32) desarrollaron LRA.

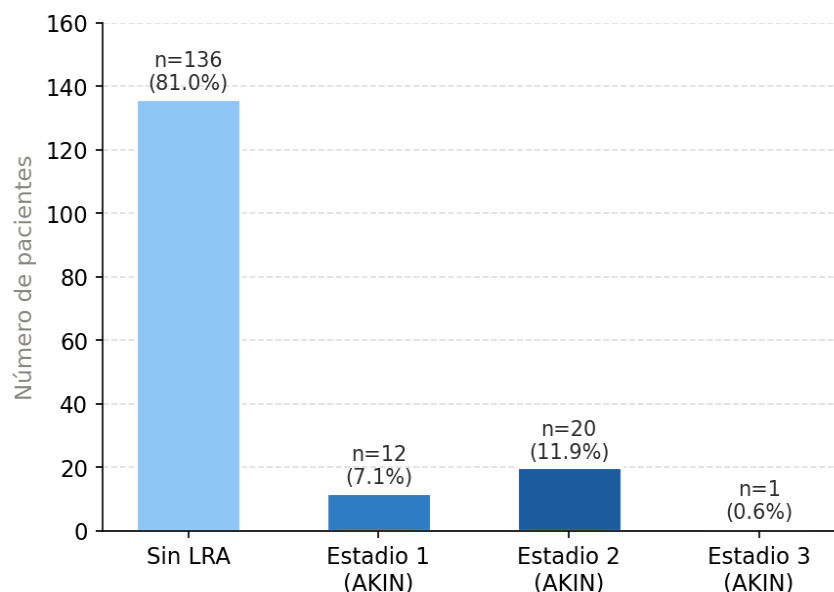


Figura 4. Estadificación de LRA según criterios AKIN (n=168). El estadio 2 fue el más frecuente entre los casos con LRA (11.9% del total).

Prueba de normalidad y estadísticos descriptivos

La prueba de Shapiro-Wilk aplicada a las 21 variables cuantitativas del estudio reveló distribución no normal en la totalidad de las variables ($p < 0.05$ en todos los casos). Por lo tanto, los estadísticos descriptivos se reportan como mediana con rango intercuartílico [RIC: P25–P75] y se emplearon pruebas no paramétricas para el análisis comparativo. Los resultados completos se presentan en la Tabla 3.

Los parámetros gasométricos reflejaron una ligera tendencia a la acidosis metabólica sin acidosis franca: pH mediano de 7.36 [7.35–7.38], bicarbonato de 22.0 mEq/L [20.0–23.0] y exceso de base de -0.90 mEq/L [-2.70–2.00]. El lactato sérico al ingreso presentó una mediana de 1.10 mmol/L [0.80–1.90] con un valor máximo de 6.90 mmol/L, evidenciando la presencia de una subpoblación con hipoperfusión tisular significativa. La creatinina mediana al ingreso fue 0.71 mg/dl [0.51–0.82], con incremento discreto a las 48 horas a 0.72 mg/dl [0.60–0.88]. Los marcadores de daño muscular mostraron CK mediana de 100 U/L [55–315] con máximo de 6,105 U/L y CKMB de 63.0 U/L [31–140].

Cuadro 3. Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) y estadísticos descriptivos de variables cuantitativas (n=164)

Variable	Mediana	RIC (P25–P75)	W	P
Edad (años)	38.0	29–50	0.957	<0.001
pH	7.36	7.35–7.38	0.920	<0.001
Bicarbonato (mEq/l)	22.0	20.0–23.0	0.787	<0.001
Lactato (mmol/l)	1.10	0.80–1.90	0.827	<0.001
Exceso de base (mEq/l)	–0.90	–2.70–2.00	0.946	<0.001
Hemoglobina ingreso (g/dl)	13.80	13.5–14.1	0.967	0.001
Hematocrito ingreso (%)	42.1	41.5–43.0	0.969	0.001
Plaquetas ingreso ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	309	284–351	0.982	0.032
Creatinina ingreso (mg/dl)	0.71	0.51–0.82	0.972	0.002
BUN ingreso (mg/dl)	19.0	12–29	0.735	<0.001
Urea ingreso (mg/dl)	40.5	25.9–58.0	0.762	<0.001
CK ingreso (U/l)	100	55–315	0.310	<0.001
CKMB ingreso (U/l)	63.0	31–140	0.748	<0.001
Creatinina 48h (mg/dl)	0.72	0.60–0.88	0.731	<0.001
BUN 48h (mg/dl)	20.0	13–38	0.742	<0.001
Urea 48h (mg/dl)	42.0	28–71	0.746	<0.001
CK 48h (U/l)	92.0	50–192	0.366	<0.001
CKMB 48h (U/l)	42.0	26–105	0.436	<0.001
Diuresis 1 (ml)	800	700–900	0.975	0.004
Diuresis 2 (ml)	1350	1000–1510	0.914	<0.001
Diuresis total (ml)	2050	1738–2328	0.953	<0.001

RIC: rango intercuartílico (P25–P75). W: estadístico de Shapiro-Wilk. Distribución no normal definida como $p < 0.05$. n=164 casos con datos completos.

Comparación de biomarcadores según LRA — U de Mann-Whitney

Todos los biomarcadores evaluados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo con LRA (n=32) y el grupo sin LRA (n=136) mediante la prueba U de Mann-Whitney ($p <$

0.005 en todos los casos). Los rangos promedio fueron consistentemente más elevados en el grupo con LRA, como se ilustra en la Figura 5 y se detalla en la Tabla 4.

El lactato sérico presentó la mayor diferencia entre grupos ($U=366.0$, rango promedio LRA+ 141.06 vs LRA- 71.19, $p<0.001$), seguido del BUN ($U=1163.5$), urea ($U=1223.0$), creatinina ($U=1228.5$), CKMB ($U=1376.5$) y CK ($U=1457.5$).

Cuadro 4. Prueba U de Mann-Whitney: comparación de biomarcadores entre grupos con y sin LRA

Variable	Rango LRA+	Rango LRA-	U	P
Creatinina (mg/dl)	114.11	77.53	1228.5	<0.001
Lactato (mmol/l)	141.06	71.19	366.0	<0.001
CK (U/l)	106.95	79.22	1457.5	0.004
CKMB (U/l)	109.48	78.62	1376.5	0.001
BUN (mg/dl)	116.14	77.06	1163.5	<0.001
Urea (mg/dl)	114.28	77.49	1223.0	<0.001

LRA+: pacientes con LRA ($n=32$); *LRA-:* pacientes sin LRA ($n=136$). Sig. asintótica bilateral. La línea discontinua en la Figura 5 representa el rango promedio esperado bajo H_0 (≈ 84.5).

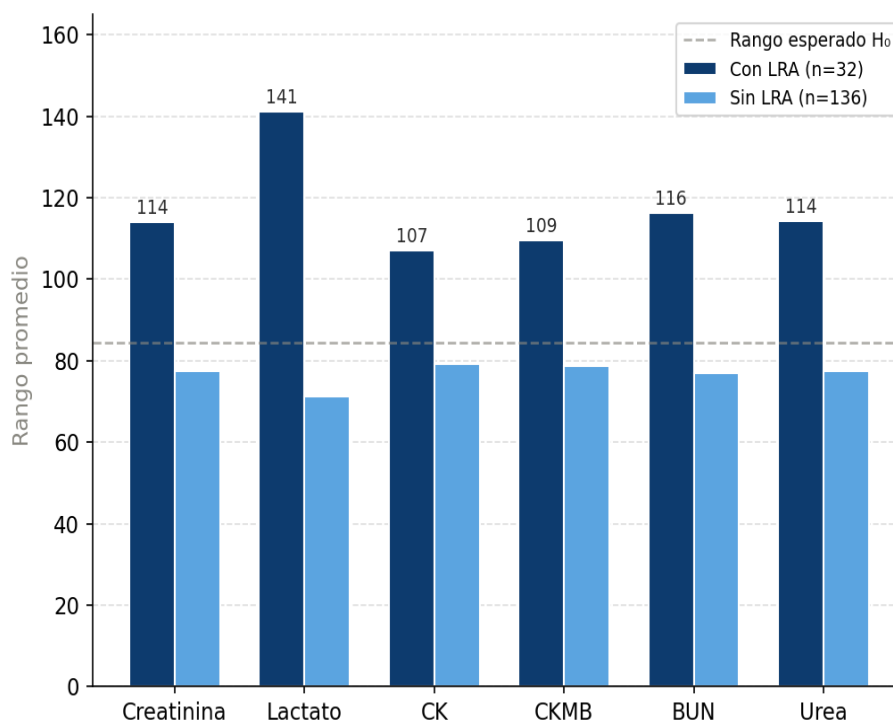


Figura 5. Rangos promedio de biomarcadores según presencia de LRA (U de Mann-Whitney). Todos los biomarcadores mostraron diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0.004$). La línea discontinua representa el rango esperado bajo hipótesis nula.

Asociación entre variables categóricas y LRA — Chi-cuadrada

La asociación entre el mecanismo de trauma y la LRA no alcanzó significancia estadística ($\chi^2=3.089$, $gl=2$, $p=0.213$). Sin embargo, el análisis descriptivo evidenció que los accidentes de alta energía cinética presentaron frecuencias numéricamente mayores de LRA: accidente automovilístico 22.6%, accidente en motocicleta 20.9% y caídas 9.8%, como se muestra en la Figura 6.

La rabdomiólisis mostró una asociación altamente significativa con el desarrollo de LRA ($\chi^2=50.025$, $gl=1$, $p<0.001$): el 100% de los pacientes con rabdomiólisis desarrollaron LRA, en contraste con el 13.4% de los pacientes sin esta complicación, como se ilustra en la Figura 7. Los resultados se presentan en la Tabla 5.

Cuadro 5. Chi-cuadrada de Pearson y prueba exacta de Fisher: asociación con LRA

Asociación	LRA sí (%)	LRA no (%)	χ^2	P
Mecanismo × LRA (global)	—	—	3.089	0.213
· Caída	9.8	90.2	—	—
· Accidente automovilístico	22.6	77.4	—	—
· Accidente motocicleta	20.9	79.1	—	—
Rabdomiólisis × LRA	100.0	0.0	50.025	<0.001

*Para Rabdomiólisis × LRA se aplicó la Prueba Exacta de Fisher (frecuencias esperadas <5). gl: grados de libertad. Sig. asintótica bilateral.

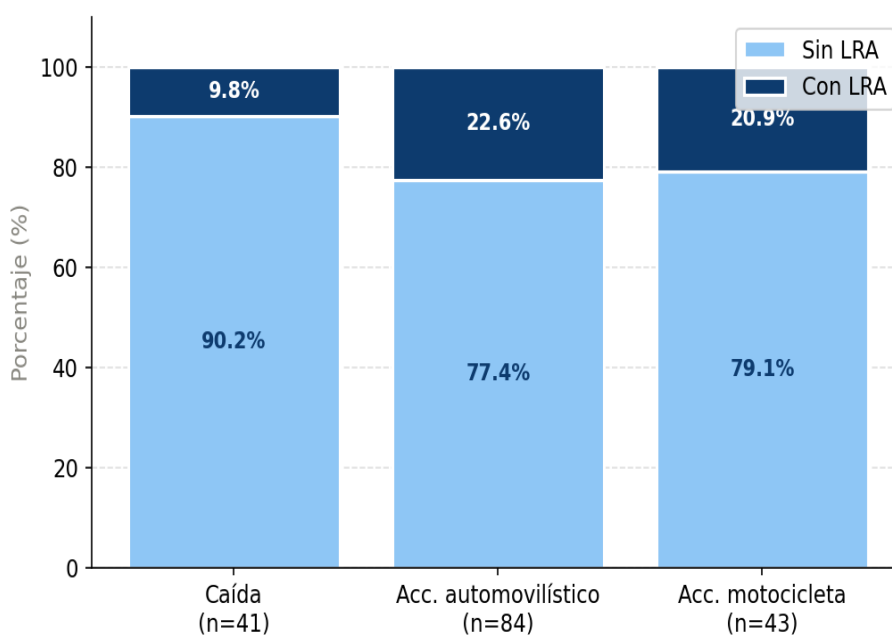


Figura 6. Distribución de LRA según mecanismo de trauma (n=168). Los mecanismos de alta energía presentaron mayor proporción de LRA, aunque sin alcanzar significancia estadística ($\chi^2=3.089$, $p=0.213$).

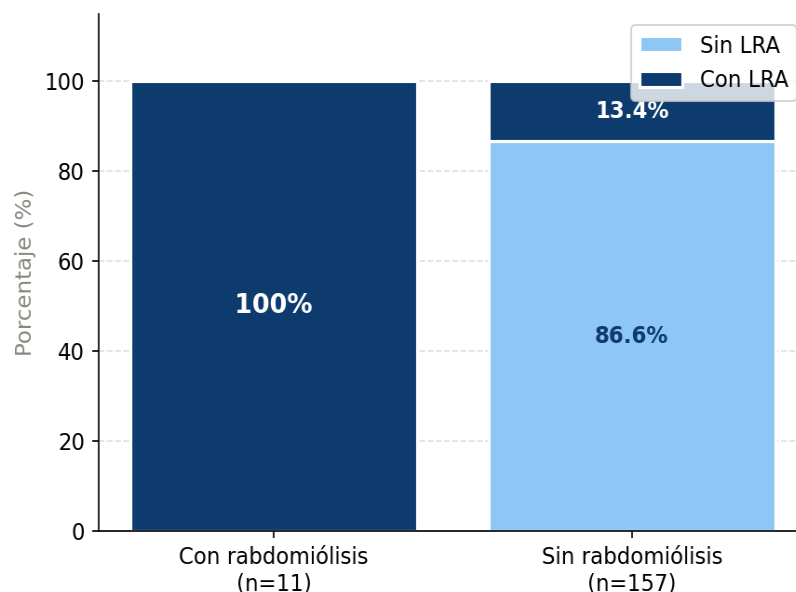


Figura 7. Asociación entre rabdomiólisis y LRA (n=168). El 100% de los pacientes con rabdomiólisis desarrollaron LRA ($\chi^2=50.025$, $p<0.001$).

Capacidad predictiva de biomarcadores — Curva ROC

El análisis mediante curva ROC demostró que el lactato sérico al ingreso fue el mejor predictor individual de LRA, con un AUC de 0.916 (discriminación excelente), sensibilidad del 96.9% y especificidad del 59.6% en el punto de corte de 1.05 mmol/L. La creatinina obtuvo AUC=0.718, la CKMB AUC=0.684 y la CK AUC=0.665, todas con discriminación aceptable. La representación gráfica de las curvas ROC se muestra en la Figura 8 y los datos numéricos en la Tabla 6.

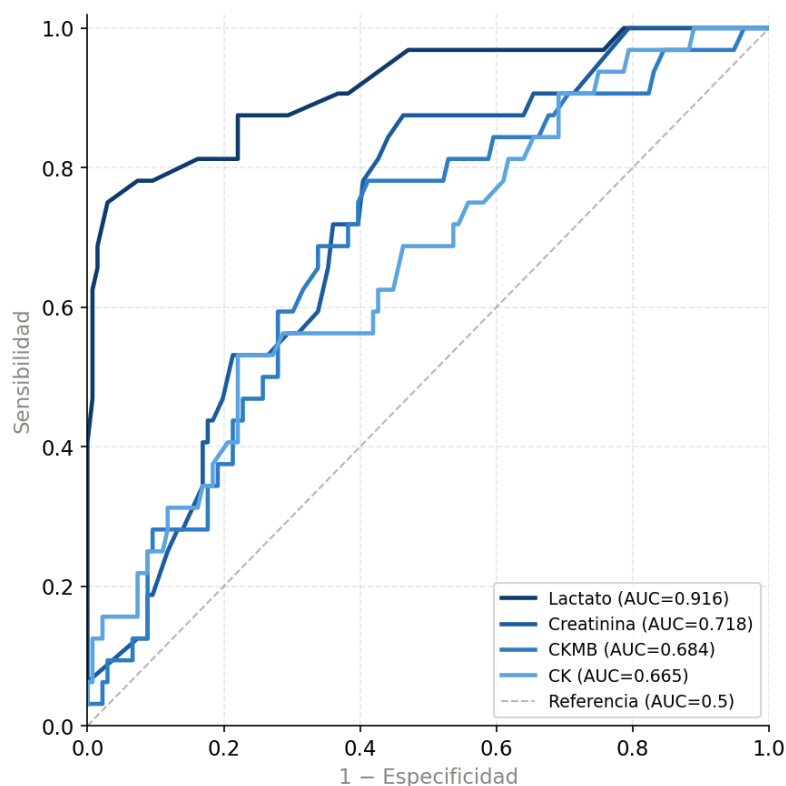


Figura 8. Curvas ROC para biomarcadores predictivos de LRA en pacientes politraumatizados (n=168). El lactato mostró la mayor capacidad discriminatoria (AUC=0.916). La línea discontinua representa la referencia (AUC=0.5, sin discriminación).

Cuadro 6. Área bajo la curva ROC (AUC) y parámetros operativos en el punto de corte óptimo

Biomarcador	AUC	Clasificación	Sens. óptima	Esp. óptima
Lactato (mmol/l)	0.916	Excelente	96.9%	59.6%
Creatinina (mg/dl)	0.718	Aceptable	90.6%	71.3%
CKMB (U/l)	0.684	Aceptable	—	—
CK (U/l)	0.665	Aceptable	—	—

AUC: área bajo la curva ROC. Clasificación: 0.90–1.0 excelente; 0.80–0.90 buena; 0.70–0.80 aceptable; 0.60–0.70 pobre. *Punto de corte óptimo por índice de Youden. Sens.: sensibilidad. Esp.: especificidad.

VIII. DISCUSIÓN

Prevalencia de lesión renal aguda

La prevalencia de LRA del 19.0% identificada en el presente estudio se sitúa dentro del límite inferior del rango documentado en la literatura internacional para pacientes politraumatizados (5–50%) (Perkins et al., 2019; Yousefifard et al., 2022). Esta cifra es inferior a la reportada por Muhamedhussein y cols. (2020), 38.5%, Golino y cols. (2022) 28.8% y Wankhade y cols. (2023) 30.5%, series con mayor proporción de trauma de alta energía e ingreso a unidad de cuidados intensivos.

La prevalencia es comparable con la reportada por Giles y cols. (2022) 13.4% y con la incidencia global de Harrois y cols. (2018) 13%, series con espectro de severidad similar. Las prevalencias más elevadas reportadas por Elsaady y cols. (2023) 45% y Zyada y cols. (2019) 50.5% corresponden a muestras con mayor proporción de complicaciones sépticas y coagulopatía. La muestra del HGQ incluye un espectro más amplio de severidad del trauma, con menor proporción de choque hemorrágico y complicaciones sistémicas graves, lo que explica la menor prevalencia global.

La prevalencia del 19% representa la primera estimación documentada de LRA en pacientes politraumatizados en el HGQ y se encuentra dentro del rango esperado para un hospital general de referencia regional.

Perfil demográfico y mecanismo de trauma

El predominio del sexo masculino (76.8%) es concordante con la epidemiología del trauma a nivel internacional y nacional, donde la mayor exposición del hombre a mecanismos de lesión de alta energía explica esta distribución (Pfeifer et al., 2009; Massaga et al., 2023). La concentración de casos en adultos de 25 a 44 años es coherente con el patrón mexicano del trauma, donde los accidentes de tránsito constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en edad productiva.

El predominio de los accidentes vehiculares como mecanismo de trauma (75.6% combinando automóvil y motocicleta) refleja las características del tráfico urbano y carretero de Querétaro,

estado con alta actividad vehicular e industrial. Harbrecht y cols. (2019) señalan que la edad avanzada incrementa el riesgo de LRA ante el mismo mecanismo de trauma, lo que podría contribuir a explicar la menor prevalencia en nuestra muestra predominantemente joven.

Estadificación de la LRA y ausencia de TSR

El predominio del estadio 2 de AKIN (62.5% de los casos con LRA) y la ausencia de requerimiento de TSR constituyen hallazgos clínicamente relevantes. En series con mayor severidad de trauma, la proporción de estadio 3 es mayor: Elsaady y cols. (2023) reportaron 5.0% en falla renal según RIFLE, y Zyada y cols. (2019) documentaron 11.4% en este estadio.

La ausencia de TSR sugiere detección y manejo oportunos antes de la progresión a falla renal avanzada, lo que apoya la implementación de protocolos de vigilancia sistemática de creatinina y diuresis en las primeras 48 horas del ingreso por trauma (Kellum et al., 2021; Moore et al., 2018).

Rabdomiólisis como factor determinante de LRA

La asociación entre rabdomiólisis y LRA ($\chi^2=50.025$, $p<0.001$), con el 100% de los pacientes afectados desarrollando LRA, constituye el hallazgo de mayor impacto clínico del estudio. Este resultado es coherente con la fisiopatología establecida: la destrucción masiva del músculo esquelético libera mioglobina que precipita en los túbulos renales en condiciones de acidosis e hipoperfusión, generando obstrucción tubular, vasoconstricción intrarenal y daño oxidativo directo (Petejova et al., 2024).

Harrois y cols. (2018) documentaron que la rabdomiólisis severa duplicó el riesgo de LRA en su cohorte multicéntrica. Zyada y cols. (2019) la identificaron como el factor de riesgo más frecuente en sus pacientes con LRA (58.5%). La prevalencia del 6.5% de rabdomiólisis en esta muestra es inferior a estas series, consistente con el perfil de trauma predominantemente vehicular sin aplastamiento ni quemaduras extensas.

La presencia de rabdomiólisis debe considerarse indicación de vigilancia estrecha de función renal y protocolo de hidratación activa desde el ingreso, independientemente del mecanismo de trauma.

Capacidad predictiva de los biomarcadores

El AUC de 0.916 del lactato (discriminación excelente) lo posiciona como el mejor predictor precoz de LRA en esta muestra. Su superioridad frente a la creatinina (AUC=0.718) es fisiopatológicamente comprensible: el lactato refleja la hipoperfusión tisular desde el momento del insulto, mientras que la creatinina solo se eleva 24 a 48 horas después del daño tubular establecido (Makris et al., 2016). Esta ventana temporal es crucial en urgencias, donde la identificación temprana permite intervenciones preventivas antes de que la LRA se manifieste bioquímicamente.

El punto de corte de lactato ≥ 1.05 mmol/L mostró sensibilidad del 96.9%, lo que significa que prácticamente todos los pacientes que desarrollarán LRA ya presentan este nivel al ingreso. Harrois y cols. (2018) identificaron el lactato elevado como predictor independiente de LRA en su cohorte multicéntrica, resultado consistente con los hallazgos del presente estudio. La menor capacidad predictiva de CK (AUC=0.665) y CKMB (AUC=0.684) podría relacionarse con la baja prevalencia global de rabdomiólisis (6.5%) en esta muestra.

La medición sistemática del lactato sérico al ingreso en todo paciente politraumatizado permitiría identificar precozmente a la población de mayor riesgo de LRA, con sensibilidad del 96.9% al punto de corte de 1.05 mmol/L.

Mecanismo de trauma y riesgo de LRA

La ausencia de asociación significativa entre mecanismo de trauma y LRA ($p=0.213$) no descarta una tendencia clínica relevante: los accidentes de alta energía cinética presentaron frecuencias numéricamente mayores de LRA (22.6% y 20.9%) frente a las caídas (9.8%). Esta tendencia es coherente con la mayor magnitud del daño tisular, mayor riesgo de choque hipovolémico y mayor probabilidad de rabdomiólisis en mecanismos vehiculares (Perkins et al., 2019). La inclusión de escalas de gravedad como el ISS en estudios futuros permitiría una estratificación más precisa del riesgo (Wankhade et al., 2023).

Limitaciones del estudio

El diseño retrospectivo implica dependencia de la calidad del registro clínico. La ausencia de escalas de gravedad del trauma (ISS, RTS) limita la comparación con otras series. El tamaño de muestra, adecuado para el objetivo principal de prevalencia, puede ser insuficiente para detectar

diferencias en subgrupos. El diseño transversal impide establecer causalidad; estudios con cohorte prospectiva y seguimiento extendido aportarían evidencia de mayor jerarquía.

IX. CONCLUSIONES

Aunque el mecanismo de trauma no mostró asociación estadísticamente significativa con LRA ($p=0.213$), los mecanismos de alta energía presentaron frecuencias numéricamente mayores, tendencia que estudios futuros con mayor poder estadístico podrían confirmar.

El lactato sérico al ingreso fue el mejor predictor individual de LRA (AUC=0.916, sensibilidad 96.9%, punto de corte 1.05 mmol/L), superando a la creatinina (AUC=0.718), CKMB (AUC=0.684) y CK (AUC=0.665).

El perfil demográfico corresponde al patrón epidemiológico del trauma en México: predominio del sexo masculino (76.8%), adultos jóvenes en edad productiva (25–44 años) y accidentes vehiculares como principal mecanismo de lesión (75.6%).

La LRA se presentó predominantemente en estadio 2 según criterios AKIN (62.5% de los casos con LRA). Ningún paciente requirió terapia de reemplazo renal, indicando detección en fase de compromiso renal moderado.

La prevalencia de LRA en pacientes politraumatizados en el servicio de Urgencias del Hospital General de Querétaro fue del 19.0% (32/168), cifra consistente con el rango inferior reportado en la literatura internacional para esta población.

La rabdomiólisis mostró asociación altamente significativa con LRA ($\chi^2=50.025$, $p<0.001$): el 100% de los pacientes con rabdomiólisis desarrollaron LRA frente al 13.4% sin esta complicación. Constituye el hallazgo de mayor impacto clínico del estudio.

Todos los biomarcadores evaluados —creatinina, lactato, CK, CKMB, BUN y urea— fueron significativamente más elevados en el grupo con LRA (U de Mann-Whitney, $p<0.001$ a $p=0.004$).

X. PROPUESTAS

Propuestas clínicas inmediatas

1. Incorporar el lactato sérico como parámetro de rutina en la evaluación inicial del paciente politraumatizado, con punto de corte ≥ 1.05 mmol/L como criterio de alerta renal.
2. Implementar un protocolo de vigilancia de la función renal en las primeras 48 horas en pacientes con factores de riesgo identificados.
3. Establecer la rabdomiólisis como criterio de activación automática de un protocolo de hidratación agresiva y monitoreo renal intensivo.
4. Capacitar al personal de urgencias en detección temprana, estadificación AKIN y manejo inicial de la LRA en el contexto del trauma.

Propuesta institucional

5. Adoptar el protocolo de tres niveles de actuación (evaluación inicial, monitoreo intensificado, escalada terapéutica) como guía interna del servicio de urgencias del HGQ.

Propuestas de investigación futura

6. Cohorte prospectiva con seguimiento a 90 días para evaluar progresión a enfermedad renal crónica.
7. Estudio multicéntrico de validación del punto de corte del lactato (≥ 1.05 mmol/L) para predicción de LRA en politraumatizados.
8. Análisis de costo-enfermedad de la LRA en politraumatizados en hospitales generales de segundo nivel.
9. Estudio piloto de biomarcadores novedosos (NGAL urinario) para detección temprana de daño tubular en pacientes de alto riesgo.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Markel, A., Monich, O., Bar-Meir, E., Reshef, A., Ayubkhnov, I., & Bloch, I. (2017). Creutzfeldt Jacob disease. *QJM: An International Journal of Medicine*, 110(5), 307-308.
- Abhilash, K. P., & Sivanandan, A. (2020). Early management of trauma: The golden hour. *Current Medical Issues*, 18(1), 36–41. https://doi.org/10.4103/cmi.cmi_96_19
- Brouwer, I., & Maistry, S. (2023). Blunt force trauma. *Encyclopedia of Forensic Sciences*, 1, 365–389. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823677-2.00106-5>
- Stanculescu, A. The Predictive Value of Scores Used in Intensive Care Unit for Burn Patients Prognostic. *Current health sciences journal*.
- Chavez-Iniguez, J., Estrada, M. A., Del Granado, R. C., de Quevedo, A. A., Aguilera, P. M., Sanchez, C. C., ... & García, G. G. (2021). Acute kidney injury in renal trauma patients. *Clin Nephrol*, 95(3), 143-50.
- Edelstein, C. L. (2017). Biomarkers in acute kidney injury. *Biomarkers of Kidney Disease*, 241-315.
- Freitas, C., Fructoso, M., Rocha, M. J., Almeida, M., Pedroso, S., Martins, L. S., ... & Cabrita, A. (2010). Late venous thrombosis of renal allograft: two cases with different treatment and outcome. *Nefrologia*, 31(1), 115-117.
- Ciaraglia, A., Brigmon, E., Braverman, M., Kidd, E., Winckler, C. J., Epley, E., ... & Jenkins, D. (2022). Use of whole blood deployment programs for mass casualty incidents: South Texas experience in regional response and preparedness. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 93(6), e182-e184.
- Gilpin, D. A., & Nelson, P. G. (1991). Revised trauma score: a triage tool in the and emergency department. *Injury*, 22(1), 35-37.
- Golino, G., Greco, M., Rigobello, A., Danzi, V., De Cal, M., Malchiorna, N., ... & De Rosa, S. (2022). Incidence of acute kidney injury in polytrauma patients and predictive performance of TIMP2× IGFBP7 biomarkers for early identification of acute kidney injury. *Diagnostics*, 12(10), 2481.
- Gwaltney-Brant, SM (2021). Nutracéuticos en enfermedades renales. En *Nutracéuticos* (págs. 131-139). Academic Press.
- Weiss, JB, Do, WS, Forte, DM, Sheldon, RR, Childers, CK y Sohn, VY (2019). ¿Es mejor cuanto más grande? Veinte años de experiencia institucional con hiperplasia ductal atípica detectada mediante biopsia con aguja gruesa. *The American Journal of Surgery*, 217 (5), 906-909.

Harrois, A., Soyer, B., Gauss, T., Hamada, S., Raux, M., Duranteau, J. y Traumabase® Group jduranteau@me. com Langeron Olivier Paugam-Burtz Catherine Pirracchio Romain Riou Bruno de Saint Maurice Guillaume Mazoit Xavier. (2018). Prevalencia y factores de riesgo de lesión renal aguda entre pacientes traumatizados: un estudio de cohorte multicéntrico. *Cuidados críticos* , 22 (1), 344.

Hobson, C., Ruchi, R., & Bihorac, A. (2017). Lesión renal aguda perioperatoria: factores de riesgo y estrategias predictivas. *Critical care clinics* , 33 (2), 379-396.

Hsu, R. K., & Hsu, C. Y. (2016, July). The role of acute kidney injury in chronic kidney disease. In *Seminars in nephrology* (Vol. 36, No. 4, pp. 283-292). WB Saunders.

Iyengar, KP, Venkatesan, AS, Jain, VK, Shashidhara, MK, Elbana, H., & Botchu, R. (2023). Riesgos en el manejo de pacientes politraumatizados: perspectivas clínicas. *Investigación y revisiones ortopédicas* , 27-38.

Jeong, T. S. (2024). A multidisciplinary approach to polytrauma management. *Korean journal of neurotrauma*, 20(1), 1.

Bansal, B., Bansal, S., Mithal, A., Kher, V., & Marwaha, R. (2012). Vitamin D deficiency in hemodialysis patients. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 16(2), 270-273.

Kellum, J. A., Romagnani, P., Ashuntantang, G., Ronco, C., Zarbock, A., & Anders, H. J. (2021). Acute kidney injury. *Nature reviews Disease primers*, 7(1), 52.

Kher, V., Srisawat, N., Noiri, E., Gharbi, MB, Shetty, MS, Yang, L., ... & Iniciativa de Calidad en Enfermedades Agudas. (2017). Prevención y tratamiento de la lesión renal aguda en el mundo en desarrollo. *Informes internacionales sobre riñón* , 2 (4), 544-558.

Kondo, Y., Abe, T., Kohshi, K., Tokuda, Y., Cook, EF, & Kukita, I. (2011). Sistema de puntuación de trauma revisado para predecir la mortalidad intrahospitalaria en el servicio de urgencias: Escala de coma de Glasgow, edad y puntuación de presión arterial sistólica. *Critical care* , 15 (4), R191.

Lafrance, JP, & Miller, DR (2010). La lesión renal aguda se asocia con un aumento de la mortalidad a largo plazo. *Journal of the American Society of Nephrology* , 21 (2), 345-352.

Lee, K., Ryu, D., Kim, H., Park, S., Lee, S., Park, C., ... & Lee, N. (2023). Selección de la estimación de creatinina de referencia apropiada para el diagnóstico de lesión renal aguda en pacientes con traumatismo grave. *Cuidados agudos y críticos* , 38 (1), 95-103.

Zhang, R. X., Kang, R., & Tang, D. L. (2022). STING1 in sepsis: mechanisms, functions, and implications. *Chinese Journal of Traumatology*, 25(1), 1-10.

- Lin, C. Y., & Chen, Y. C. (2012). Acute kidney injury classification: AKIN and RIFLE criteria in critical patients. *World journal of critical care medicine*, 1(2), 40.
- Lopes, JA, & Jorge, S. (2013). Las clasificaciones RIFLE y AKIN para la lesión renal aguda: una revisión crítica y exhaustiva. *Clinical kidney journal* , 6 (1), 8-14.
- Aazami, MH, Abbasi-Teshnizi, M., Amini, S., & Lotfinejad, NS (2014). Injerto arterial compuesto en T inversa del lado derecho para la revascularización completa de la arteria coronaria derecha. *Revista Brasileña de Cirugía Cardiovascular* , 29 , 657-662.
- Makris, K., & Spanou, L. (2016). Acute kidney injury: definition, pathophysiology and clinical phenotypes. *The clinical biochemist reviews*, 37(2), 85.
- Massaga, F., Washington, LA, Ngayomela, IH, Mwami, AS, & Shabhay, A. (2023). Manejo de un paciente politraumatizado por accidente de tránsito en un hospital regional con recursos limitados en Tanzania: Revisión de la literatura e informe de caso. *International journal of surgery case reports* , 110 , 108764.
- Moore, P. K., Hsu, R. K., & Liu, K. D. (2018). Management of acute kidney injury: core curriculum 2018. *American Journal of Kidney Diseases*, 72(1), 136-148.
- Hossain, MJ, Hossain, MS, Mayaboti, CA, Rahman, AF, Chowdhury, SM, Mashreky, SR y Rahman, A. (2020). Impacto del desarrollo de primeros respondedores comunitarios para el manejo de víctimas de ahogamiento en zonas rurales de Bangladesh. *African journal of emergency medicine* , 10 (4), 219-223.
- Okusa, MD, y Davenport, A. (2014). Leyendo entre líneas (de la guía): la guía de práctica de KDIGO sobre lesión renal aguda en el paciente individual. *Kidney international* , 85 (1), 39-48.
- Ostermann, M., & Joannidis, M. (2016). Acute kidney injury 2016: diagnosis and diagnostic workup. *Critical care*, 20(1), 299.
- Pape, H. C., Moore, E. E., McKinley, T., & Sauaia, A. (2022). Pathophysiology in patients with polytrauma. *Injury*, 53(7), 2400-2412.
- Perkins, Z. B., Captur, G., Bird, R., Gleeson, L., Singer, B., & O'Brien, B. (2019). Trauma induced acute kidney injury. *PloS one*, 14(1), e0211001.
- Petejova, N., & Martinek, A. (2014). Lesión renal aguda debida a rabdomiólisis y terapia de reemplazo renal: una revisión crítica. *Critical Care* , 18 (3), 224.
- Pfeifer, R., Tarkin, IS, Rocos, B., & Pape, HC (2009). Patrones de mortalidad y causas de muerte en pacientes politraumatizados: ¿ha cambiado algo? *Injury* , 40 (9), 907-911.
- Rau, CS, Wu, SC, Kuo, PJ, Chen, YC, Chien, PC, Hsieh, HY y Hsieh, CH (2017). Politraumatismo definido por la nueva definición de Berlín: una prueba de validación basada en

el método de emparejamiento por puntuación de propensión. *Revista internacional de investigación ambiental y salud pública* , 14 (9), 1045.

Reynolds, P., Scattoloni, J. A., Gadepalli, S. K., Ehrlich, P., Cladis, F. P., & Davis, P. J. (2017). Anesthesia for the pediatric trauma patient. In *Smith's Anesthesia for Infants and Children* (pp. 969-999). Elsevier.

Rossaint, R., Bouillon, B., Cerny, V., Coats, TJ, Duranteau, J., Fernández-Mondéjar, E., ... & Spahn, DR (2010). Manejo del sangrado después de un traumatismo mayor: una guía europea actualizada. *Cuidados críticos* , 14 (2), R52.

Yildiz, E., Gokce, G. Ö. KHAN, Kilicarslan, H., Ayan, S., Goze, OF, & Gultekin, EY (2004). Valor pronóstico de la expresión de Ki-67, CD44 y factor de crecimiento endotelial vascular, e invasión de microvasos, en carcinoma de células renales. *BJU international* , 93 (7), 1087-1093.

Shoobridge, J. J., Corcoran, N. M., Martin, K. A., Koukounaras, J., Royce, P. L., & Bultitude, M. F. (2011). Contemporary management of renal trauma. *Reviews in Urology*, 13(2), 65.

Tseng, PY, Chen, YT, Wang, CH, Chiu, KM, Peng, YS, Hsu, SP, ... & Lee, OKS (2020). Predicción del desarrollo de lesión renal aguda después de cirugía cardíaca mediante aprendizaje automático. *Critical care* , 24 (1), 478.

Ryer, E. J., Garvin, R. P., Schworer, C. M., Bernard-Eckroth, K. R., Tromp, G., Franklin, D. P., ... & Kuivaniemi, H. (2015). Proinflammatory role of stem cells in abdominal aortic aneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 62(5), 1303-1311.

Wankhade, BS, Alrais, ZF, Alrais, GZ, Hadi, AMA, Naidu, GAK, Abbas, MS, ... & Sait, M. (2023). Epidemiología y resultados de las lesiones renales agudas en víctimas de politraumatismos ingresadas en el centro de traumatología de referencia en Dubái. *Acute and Critical Care* , 38 (2), 217-225.

Yokota, LG, Sampaio, BM, Rocha, EP, Balbi, AL, Sousa Prado, IR y Ponce, D. (2018). Lesión renal aguda en pacientes ancianos: revisión narrativa sobre incidencia, factores de riesgo y mortalidad. *Revista internacional de nefrología y enfermedad renovascular* , 217-224.

Yousefifard, M., Toloui, A., Forouzannia, SA, Ataei, N., Hossein, H., Khaneh, AZS, ... & Hosseini, M. (2022). Prevalencia y mortalidad de la lesión renal aguda postraumática en niños; una revisión sistemática y metaanálisis. *Archives of academic emergency medicine* , 10 (1), e89.

Ząbkowski, T., Brzozowski, R., & Durma, AD (2024). Lesiones renales en zonas de conflicto: un estudio de 6 años de casos traumáticos en Afganistán. *Conflicto y salud* , 18 (1), 6.

Genina, AM, Selait, NS, Saber, HM y Ahmed, EM (2019). El efecto del momento de inicio de la terapia

de reemplazo renal en el resultado de la lesión renal aguda en pacientes críticos. *Research and Opinion in Anesthesia & Intensive Care* , 6 (2), 176-181.

XII. ANEXO

ANEXO 1

1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"Prevalencia de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en urgencias del Hospital General de Querétaro"

No. folio: _____ Edad: _____ años

Sexo () Masculino () Femenino Mecanismo de trauma () Accidentes de tráfico () Caídas desde altura () Aplastamientos () Heridas por arma de fuego () Heridas por arma blanca explosiones () Quemaduras extensas Gasometría arterial pH _____ mmHg pCO₂ _____ mmHg pO₂ _____ mmHg HCO₃⁻ _____ mEq/L Exceso de base _____ mEq/L Hemoglobina _____ g/dL Hematocrito _____ % Plaquetas _____ fg/mL CPK _____ U/L CPK- MB _____ U/L	Urea 1 _____ Puntos Creatinina 1 _____ mg/dL BUN 1 _____ mg/dL Urea 2 _____ Puntos Creatinina 2 _____ mg/dL BUN 2 _____ mg/dL Desarrollo de LRA () Sí () No Estadio LRA () I () II () III () IV Rabdiomiolisis () Sí () No Necesidad de terapia de reemplazo renal () Sí () No
--	--

ANEXO 2



20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 17%  Fuentes de Internet
- 7%  Publicaciones
- 17%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.