

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
EN CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA SECUNDARIA A RABDOMIOLISIS POR
TRAUMA SEVERO EN EL CENTRO MEDICO LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS 2017-2018**

**INSTITUTO DE SALUD DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO MÉDICO "LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS"**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA DE URGENCIAS**

PRESENTA:

M.C. NAVARRETE BALBUENA KARLA MONSERRAT

DIRECTORES:

**E. EN M.URG. FALEOLO ITURBIDE AVILA
E. EN U.M.Q. FRANCISCO JAVIER LOPEZ GARDUÑO**

REVISORES:

**E. EN M.URG. FLOR DE MARIA REYES DÍAZ
E. EN M. URG. SILVIA DEL CARMEN MARTÍNEZ RUIZ
E. EN M. URG. ANA PAOLA SANCHO HERNÁNDEZ
E. EN M.E.E.C. ABAD QUETZALCOATL ORTEGA PÉREZ**

TOLUCA ESTADO DE MÉXICO 2022

Índice		
		Pag
I.		
II. Ficha de identificación de los autores		3
III. Resumen		4
IV. Antecedentes		7
V. Planteamiento del problema		15
VI. Pregunta de investigación		16
VII. Hipótesis		16
VIII. Objetivos		16
	VIII.1. Objetivo general	16
	VIII.2. Objetivos específicos	16
IX. Justificación		17
X. Material y Métodos		
	X.1. Tipo de estudio	18
	X.2. Diseño del estudio	18
	X.3. Universo	19
	X.4. Muestra	19
	X.5. Muestreo	19
	X.6. Unidad de análisis y observación	19
	X.7. Criterios de selección	20
	X.7.1. Inclusión	20
	X.7.2. Exclusión	20
	X.7.3. Eliminación	20
	X.8. Variables	21
	X.9. Procedimiento	25
	10.10 Diseño estadístico	26
XI. Implicaciones éticas		27
XII. Cronograma		28
XIII. Presupuesto y financiamiento		29
XIV. Resultados		30
XV. Discusión		39
XVI. Conclusiones		42
XVII. Sugerencias		43
XVIII. Referencias bibliográficas		44
XIX. Anexos		46

III. Resumen estructurado

3.1 Título

“Incidencia de lesión renal aguda secundaria a rabdomiolisis por trauma severo en el Centro Medico “Lic. Adolfo López Mateos” 2017-2018”

3.2 Autores

Karla Monserrat Navarrete Balbuena, Faleolo Iturbide Ávila, Francisco Javier López Garduño

3.3 Antecedentes

El trauma grave es la sexta causa de muerte y la quinta de discapacidad en el mundo. La rabdomiólisis es frecuente en el paciente politraumatizado y en el gran quemado debido a la destrucción muscular que en estas patologías se presenta. La asociación entre rabdomiólisis, trauma y lesión renal aguda fue establecida por primera vez en 1914 descrito en víctimas de guerra. La rabdomiolisis es un síndrome caracterizado por la desintegración del músculo esquelético por lesión del sarcolema, que conduce a la liberación de componentes celulares al líquido extracelular tales como la mioglobina y la creatinina quinasa, su diagnóstico se basa en la medición de enzima CK valores por arriba de 5,000UI/L o elevación de 5 veces su valor normal, el tratamiento debe comenzar lo antes posible con reanimación hídrica intensiva con el objetivo de mantener flujos urinarios y así prevenir la aparición de lesión renal aguda, o en su defecto tratarla.

3.3 Background

Serious trauma is the sixth leading cause of death and the fifth leading cause of disability in the world. Rhabdomyolysis is frequent in polytraumatized patients and in severely burned patients due to the muscle destruction that occurs in these pathologies. The association between rhabdomyolysis, trauma and acute kidney injury was first established in 1914 described in war victims. Rhabdomyolysis is a syndrome characterized by the disintegration of skeletal muscle due to sarcolemma injury, which leads to the release of cellular components into the extracellular fluid, such as myoglobin and creatinine kinase. Its diagnosis is based on the measurement of CK enzyme values above of 5,000IU/L or elevation of 5 times its normal value, treatment should begin as soon as possible with intensive fluid resuscitation in order to maintain urinary flows and thus prevent the appearance of acute kidney injury, or failing that, treat it.

3.4 Objetivo

Determinar la incidencia de lesión renal aguda secundaria a rabdomiolisis por trauma severo en el Centro Medico Licenciado Adolfo López Mateos 2017-2018

3.4 Objective

To determine the incidence of acute kidney injury secondary to rhabdomyolysis due to severe trauma at the Adolfo López Mateos Medical Center 2017-2018.

3.5 Material y métodos

Se revisaron los expedientes de pacientes ingresados a la unidad de choque del CMLALM en el periodo marzo 2017- febrero 2018 con diagnósticos de trauma severo que obtuvieron un índice de severidad ≥ 16 puntos, se examinaron sus estudios de laboratorio para identificar aquellos que cursaron con rabdomiólisis y lesión renal aguda, se identificó el tratamiento administrado y los resultados obtenidos a dicho tratamiento a las 24 horas en base a la disminución de azoados. Obteniendo como resultados que ingresaron al área de choque un total de 676 pacientes con diagnóstico de politrauma, de los cuales 345 cumplieron con criterio de trauma severo de acuerdo al índice de severidad establecido; y de estos solo 140 pacientes cumplieron con diagnóstico de lesión renal aguda asociado a rabdomiólisis. El género más afectado fue el sexo masculino representando el 71.4% del total de pacientes entre la edad de 21 a 30 años, la lesión renal aguda AKI I fue la mayormente diagnosticada en un 39.29% asociado a niveles de CK arriba de 1500 UI/L, el tratamiento administrado en fase inicial corresponde a monoterapia con reanimación a base de solución cristaloides con buena respuesta al tratamiento a las 24 horas en un 82.86%, el uso de bicarbonato y manitol fue indicado en su mayoría en pacientes con lesión renal grado AKI II y III, la mortalidad en estos pacientes se determinó en 15.71% por causas secundarias a la lesión renal aguda y rabdomiólisis. Se estima una incidencia de 0.4 casos de lesión renal aguda secundaria a rabdomiólisis por trauma severo por cada 100 pacientes.

3.5 Material and methods

The records of patients admitted to the CMLALM shock unit in the period March 2017-February 2018 with diagnoses of severe trauma who obtained a severity index > 16 points were reviewed, their laboratory studies were examined to identify those who had rhabdomyolysis. and acute kidney injury, the treatment administered and the results obtained from said treatment at 24 hours based on the decrease in nitrogen were identified. Obtaining as results that a total of 676 patients with a diagnosis of polytrauma were admitted to the shock area, of which 345 met the criteria of severe trauma according to the established severity index; and of these only 140 patients met the diagnosis of acute kidney injury associated with rhabdomyolysis. The most affected gender was the male sex, representing 71.4% of all patients between the ages of 21 and 30, acute kidney injury AKI I was the most diagnosed in 39.29% associated with CK levels above 1500 IU/L , the treatment administered in the initial phase corresponds to monotherapy with resuscitation based on crystalloid solution with a good response to treatment at 24 hours in 82.86%, the use of bicarbonate and mannitol was indicated mostly in patients with AKI grade II kidney injury and III, mortality in these patients was determined in 15.71% due to causes secondary to acute kidney injury and rhabdomyolysis. An incidence of 0.4 cases of acute kidney injury secondary to rhabdomyolysis due to severe trauma is estimated for every 100 patients.

3.6 Productos esperados

Tesis de la especialidad, publicación de artículo y presentación del trabajo en congresos

3.6 Expected products

Thesis of the specialty, article publication and presentation of the work in congresses

3.7 Palabras clave

Rabdomiolisis, trauma, lesión renal aguda

3.7 Keywords

Rhabdomyolysis, trauma, acute kidney injury

IV. Antecedentes

4.1. Introducción

El trauma grave es un problema de salud pública mundial, una de las principales causas de muerte y discapacidad, con una desigual distribución a nivel global, nacional y local. Es una enfermedad muy heterogénea en cuanto a la causa, tipos de lesiones y gravedad, con una considerable incertidumbre en su previsión pronóstica. Sus factores de riesgo están relacionados con la conducta humana y con variables sociosanitarias, laborales, económicas, políticas y culturales. Su manejo depende de una variada gama de estructuras, organizaciones y especialidades médicas y quirúrgicas. ⁽¹⁾

Según The Global Burden of Disease Study (GBD) en el año 2010 la carga global de enfermedades fue de 2.490 millones correspondiendo a los traumatismos 278,6 millones (11.2%). De ellos un 29% fueron accidentes de tráfico, 12.6% caídas y 9.16% por violencia interpersonal, los accidentes de tráfico ocupan el 4to lugar. El trauma es más frecuente y en progresivo aumento en las naciones con ingresos medios-bajos, que constituyen el 90% de la población mundial. ⁽²⁾

La rabdomiólisis es un síndrome caracterizado por la desintegración del músculo esquelético por lesión del sarcolema que conduce a la liberación de componentes celulares al líquido extracelular tales como la mioglobina y la creatinina quinasa, pudiendo aparecer libres en sangre y orina, los cuales puede llevar a complicaciones sistémicas como lesión renal aguda, coagulación intravascular diseminada, desequilibrios hidroelectrolíticos y falla orgánica múltiple. ⁽³⁾

La asociación entre rabdomiólisis, trauma y lesión renal aguda fue establecida por primera vez por Bywaters y Beall quienes observaron la relación entre necrosis muscular y un pigmento marrón encontrado por autopsia en los túbulos renales de pacientes enterrados por varias horas después de los bombardeos sobre Londres en la Segunda Guerra Mundial, describieron de manera inicial las lesiones del síndrome de aplastamiento (Síndrome de Crush) y su complicación con insuficiencia renal aguda mortal. Desde entonces se han descrito muchas causas de destrucción muscular de origen traumático y no traumático que pueden producir esta patología. ⁽⁴⁾

La lesión renal aguda es la complicación más grave y frecuente de la rabdomiolisis, su aparición incrementa la mortalidad de los pacientes, su fisiopatología responde a múltiples elementos entre los que destacan la hipoperfusión renal y obstrucción de los túbulos renales por cristales de mioglobina. ⁽⁵⁾

El diagnóstico de rabdomiolisis se basa principalmente en la aparición de mioglobina mioglobinuria y elevación de los niveles séricos de CK. En el tratamiento la piedra angular es la reanimación hídrica en la fase aguda que tiene como objetivo la optimización de los flujos urinarios y otros coadyuvantes para lograr dicho objetivo como el uso de diuréticos osmóticos y la alcalinización urinaria. ⁽⁶⁾

4.2. Epidemiología

De manera global el trauma es la sexta causa de muerte y la quinta en discapacidad moderada y severa; 1 de cada 10 muertes es por traumatismo y es más frecuente en el sexo masculino. Para los menores de 35 años, es la primera causa de muerte y discapacidad. Se observa que entre los 25-35 años los accidentes de tráfico, la violencia y las autolesiones ocupan los primeros puestos entre todas las causas de mortalidad. A partir de los 45 años descienden, ocupando progresivamente su lugar las caídas, que llegan a hacerse las más importantes entre las causas traumáticas a partir de los 75 años. ⁽¹⁾

En México la patología traumática representa actualmente la quinta causa de muerte en la población en general, solo detrás de la diabetes mellitus, el cáncer y la cardiopatía isquémica; y es la primera causa de muerte en personas en edad reproductiva y de predominio en el sexo masculino. El Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) en su actualización del 2016 reporta en la Ciudad de México un total de 62,230 defunciones, de las cuales el 40% corresponde a accidentes de tránsito terrestre que representa la mayoría de las causas de mortalidad en población económicamente activa con desenlace fatal en 30% del total del grupo, con desenlace no fatal, pero con complicaciones asociadas al mismo en un 60% y el 10% restante con daños leves. ⁽⁷⁾

La rabdomiólisis es una causa principal de mortalidad de víctimas de aplastamiento por terremoto, atentados terroristas o accidentes en la vía pública. Las lesiones isquémicas musculares inducidas por la compresión se asocian a las lesiones tisulares directamente producidas por el traumatismo aunque también puede deberse a quemaduras eléctricas de alto voltaje (rayo o electrocución por cable de alta tensión) o a quemaduras extensas de tercer grado que provocan lesiones directas de las miofibrillas. ⁽⁵⁾

La incidencia exacta de rabdomiolisis asociada a trauma es difícil de establecer, ya que se estima que hasta el 80% de las personas con lesiones traumáticas desarrollara rabdomiolisis. La lesión renal aguda es una complicación bastante común, se estima una incidencia que va desde un 13% a aproximadamente 50%, su aparición incrementa la mortalidad de los pacientes hasta en un 10%. ⁽⁸⁾

4.3 Trauma

La palabra *trauma* proviene de un concepto griego que significa “herida”, se trata de una lesión física generada por un agente externo que implica daño a órganos o tejidos en el organismo. ⁽⁹⁾

La Organización Mundial de la Salud define politraumatismo o trauma múltiple como la lesión corporal a nivel orgánico intencional o no, resultante de una exposición aguda infringida a cantidad de energía que sobrepasan el umbral de tolerancia fisiológica y que supera la capacidad de este de absorción de energía. La coexistencia de lesiones traumáticas múltiples producidas por un mismo accidente, pueden comprometer la vida del paciente de manera exponencial. ⁽¹⁰⁾

La guía ATLS (Advance Trauma Life Support) considera la enfermedad traumática como una lesión que se caracteriza por una alteración estructural (anatómica) o un desequilibrio fisiológico a consecuencia de la exposición aguda a diferentes tipos de energía, como son la mecánica, térmica, eléctrica y química, o por la ausencia de elementos esenciales como oxígeno y calor y que puede ser accidental o intencional. (11)

Existen consensos sobre la definición de politrauma grave entre las que se incluyen: índice de severidad de lesiones >16, afectación de dos o más cavidades, afectación de una cavidad y dos o más huesos largos. Para la clasificación del trauma grave existen múltiples escalas que clasifican según el grado de lesión de las cuales la más utilizada es la escala ISS (Injury Severity Score); es una escala pronóstica de riesgo de fallecimiento y se basa en la suma de los cuadrados de los 3 sistemas más lesionados entre todos los que se incluyen y calculan 6 regiones corporales que evalúan: Superficie corporal, general o externa, cabeza, cuello, cara, tórax, abdomen y pelvis, columna y extremidades. Se clasifican las lesiones por gravedad en 5 grados: Grado 1 (< 10 puntos), mortalidad <1%, Grado 2 (2-10 puntos), mortalidad de 10%, Grado 3 (10-15 puntos), mortalidad de 20-30 %, Grado 4 (16-24 puntos), mortalidad del 30-50%, Grado 5 (>24 puntos) con mortalidad > 90%. (17)

4.4 Rbdomiolisis

La rbdomiólisis es una entidad clínica caracterizada por la destrucción del músculo esquelético; lo cual provoca liberación intracelular de su contenido como mioglobina, electrolitos, creatina quinasa (CPK), lactato deshidrogenasa, alanina aminotransferasa y aspartato aminotransferasa en el torrente sanguíneo y el líquido extracelular lo que conduce a complicaciones sistémicas. (8)

La primera descripción conocida de esta condición aparece en el Libro de Números del Antiguo Testamento que registra una plaga sufrida por los judíos durante su éxodo de Egipto después de consumir grandes cantidades de codornices. Se asume ampliamente que la peste es una referencia a los signos y síntomas de la miolisis, un resultado observado durante mucho tiempo en el Mediterráneo después de la ingesta de codornices, la miolisis ocurre debido a la cicuta venenosa que las codornices consumen durante la migración de primavera. La descripción inicial de la rbdomiólisis se encuentra en la literatura médica alemana del siglo XX, donde se denomina enfermedad de Meyer-Betz. A Bywaters y Beall a menudo se les atribuye la primera explicación de los mecanismos fisiopatológicos del síndrome en 1941. Por lo que a partir de los bombdeos durante la segunda guerra Mundial así como por los desastres naturales se pudo describir y caracterizar al síndrome de aplastamiento o "Crush" asociado directamente a rbdomiólisis de causa traumática, lo que permitió avance en el conocimiento de su fisiopatología, sin embargo en la actualidad se conocen otras causas que provocan desarrollo de rbdomiólisis de origen no traumático. (12)

Existen múltiples causas potenciales de rhabdomiólisis; estos se pueden dividir en categorías:

1. Compresión muscular o traumática (Síndrome de aplastamiento o inmovilización prolongada)
2. Esfuerzo no traumático (Esfuerzo marcado en individuos no entrenados, hipertermia, síndrome neuroléptico maligno, miopatías metabólicas)
3. No traumático (Drogas, toxinas e infecciones)

Teóricamente, cualquier forma de daño muscular y por extensión cualquier entidad que conduzca o cause daño muscular puede desencadenar rhabdomiólisis. ⁽¹³⁾

Fisiopatológicamente la rhabdomiólisis es la consecuencia de una alteración de la producción o del consumo de adenosintrifosfato (ATP) por la célula muscular estriada o de un requerimiento energético superior a la capacidad de producción de ATP. El resultado final es un aumento excesivo del calcio libre ionizado en el citoplasma. El ATP intracelular es primordial para mantener la homeostasis celular. En este sentido, el sarcolema de los miocitos tiene diversas bombas, canales e intercambiadores que permiten regular los gradientes electroquímicos celulares. La bomba sodio/potasio adenosintrifosfatasa (Na/K ATPasa) transporta activamente el sodio del interior al exterior de la célula. La bomba de calcio (Ca⁺⁺) ATPasa permite mantener una concentración intracelular baja de calcio por su transporte en el retículo sarcoplásmico y la mitocondria. Sobre todo, permite mantener concentraciones bajas de calcio cuando el músculo está en reposo y aumentarlas durante las contracciones musculares, hasta alcanzar la concentración necesaria para la unión actinmiosina. Por lo tanto, un defecto de ATP provoca una disfunción de las bombas Na/K ATPasa y Ca⁺⁺ATPasa. ⁽¹³⁾

La imposibilidad de expulsar el sodio de la célula deriva en su acumulación en el citoplasma, donde junto con el agua va a desarrollar edema intracelular. De forma paralela, la alteración de las bombas dependientes de la ATPasa y la acumulación de sodio en el citoplasma provocan un aumento considerable del calcio ionizado intracelular (citosol y mitocondria). Las concentraciones pueden alcanzar entonces más de 10 veces los valores normales. Este aumento masivo de calcio es la causa de la activación de procesos intracelulares complejos y de la ausencia de relajación, que se manifiestan por calambres o contracturas. Se activan entonces las proteasas y fosfolipasas dependientes del calcio, con destrucción de las miofibrillas del citoesqueleto y de las proteínas de membrana y lisis celular. La producción considerable de radicales libres y la acidosis local también participan en esta destrucción celular. Esto va a provocar la liberación en la circulación general de numerosas sustancias como mioglobina, CK, potasio, ácidos orgánicos, enzimas y electrolitos que producen las manifestaciones clínicas de la rhabdomiólisis. ⁽¹³⁾

Además, se observa una activación de la fosfolipasa A₂, responsable de la producción de leucotrienos y prostaglandinas. Aunque el origen de la rhabdomiólisis es la isquemia (o la hipoxia) celular, ahora se sabe que las lesiones tisulares se agravan mucho durante la reperfusión muscular, creando así lesiones de isquemia-reperfusión. La reperfusión no sólo induce la liberación del contenido celular de los miocitos en la circulación sanguínea, sino también un aumento de las zonas necróticas. En este sentido, la llegada masiva de oxígeno al miocito determina una gran producción de radicales libres y, por tanto, un aumento de sus efectos tóxicos. ⁽¹³⁾

Los neutrófilos se fijan a las células endoteliales; además, los monocitos y macrófagos secretan citocinas y agravan la reacción inflamatoria local. Todos estos procesos van a provocar un aumento de la permeabilidad capilar que agrava el edema tisular, una activación de la inflamación y la creación de microtrombosis difusas que afectan todavía más a la microcirculación. La respuesta inflamatoria puede extenderse entonces a todo el organismo. El conjunto de estas modificaciones fisiopatológicas compromete otros órganos, sobre todo con lesiones cardíacas, hepáticas y pulmonares, lo que favorece la aparición de un síndrome de disfunción multiorgánica. ⁽¹³⁾

4.5 Lesión Renal Aguda

La lesión renal aguda se define por un aumento en la concentración de creatinina sérica o una disminución en la producción de orina que se ha desarrollado en cuestión de horas o días. Los criterios propuestos para su identificación incluyen un aumento en la creatinina sérica mayor o igual 0.3 mg/dL dentro de 48 horas o un aumento mayor igual a 1.5 veces el valor inicial presunto que se conoce o se presume que ocurrió dentro de los 7 días previos, o una disminución en el volumen de orina <0.5 ml/kg durante 6 horas. Se clasifica de acuerdo a los criterios de AKI (Acute Kidney Injury):

-AKI I: Aumento de la creatinina sérica a 1.5 a 1.9 veces el valor basal, o aumento de la creatinina sérica mayor o igual 0.3 mg/dL, o reducción de la producción de orina a <0.5 ml/kg/hr por 6-12 horas

-AKI II: Aumento de la creatinina sérica entre 2.0 y 2.9 veces el valor basal o reducción de la producción de orina <0.5 ml/kg/hr durante 12 horas.

-AKI III: Aumento de la creatinina sérica 3 veces el valor inicial o aumento de la creatinina sérica mayor o igual 4.0 mg/dL, o reducción de la diuresis a <0.3 ml/kg/hr durante más de 24 horas; o anuria durante más de 12 horas o el inicio de la terapia de reemplazo renal o en pacientes < a 18 años disminución de la tasa de filtración glomerular estimada <35ml/min/1.73m. ⁽¹⁴⁾

La lesión renal aguda asociada a rabdomiolisis se explica por tres mecanismos fisiopatológicos: vasoconstricción de vasos renales, lesión oxidativa mediada por la mioglobina y obstrucción tubular. ⁽¹⁴⁾

La vasoconstricción juega un papel importante en el desarrollo del riñón agudo, durante este evento hay una disminución multifactorial del flujo sanguíneo renal; el musculo lesionado se convierte en un tercer espacio al atrapar grandes cantidades de líquido ocasionando hipoperfusión sistémica, que a su vez lleva a la activación adrenérgica y del sistema renina angiotensina aldosterona; por otro lado la mioglobina al actuar sobre el ácido araquidónico, libera sustancias como F2-isoprostanos, endotelina-1 y tromboxano A2 que promueven vasoconstricción. ⁽¹⁴⁾

El óxido nítrico es un dilatador arteriolar que tiene un importante papel en el control de la perfusión renal, interactúa con especies de ferromioglobina activada, reduciendo así la metamioglobina, por lo tanto, la reducción de la biodisponibilidad de óxido nítrico puede ser importante la vasoconstricción inducida por mioglobina. El efecto directo de la mioglobina sobre las arteriolas aferentes contribuye significativamente a la resistencia de la vasculatura renal, comprometiendo así el flujo de perfusión renal. Otra de las teorías indica que la mioglobina mejora la respuesta de angiotensina II en las arteriolas aferentes al aumentar el superóxido y reducir la biodisponibilidad de óxido nítrico. ⁽¹⁴⁾

Las hemoproteínas presentan distintas formas redox y son una fuente endógena de especies reactivas de oxígeno. Cuando las hemoproteínas son captadas por las células tubulares, el grupo hemo es oxidado de Fe²⁺ a Fe³⁺ y da lugar a radicales hidroxilo. En presencia de peróxidos, el Fe³⁺ se oxida a Fe⁴⁺ y genera radicales hidroperoxilo, los cuales son altamente reactivos y contribuyen a la formación de nuevas especies reactivas de oxígeno en el riñón. Todos estos radicales promueven la peroxidación de lípidos de las membranas plasmáticas y generan malonaldehído, el cual interviene en la oxidación de proteínas y del material genético. Este proceso da lugar a la producción de isoprostanos, citocinas proinflamatorias y a la expresión de moléculas de adhesión, lo que amplifica la respuesta inflamatoria. ⁽¹⁵⁾

Después de la liberación de mioglobina de los tejidos musculares dañados a la sangre, esta se filtra libremente a nivel de los glomérulos, donde alcanza la luz tubular las hemoproteínas se pueden reabsorber por los túbulos proximales a través del complejo de receptores megalina/cubilina o bien degradarse liberando el grupo hemo y hierro libre, los cuales también tienen acciones deletéreas, tales como neutralización del óxido nítrico, vasoconstricción e isquemia. En la luz del túbulo, tanto la mioglobina como la hemoglobina son capaces de precipitar y formar agregados con la proteína Tamm-Horsfall y originar los cilindros hemáticos, los cuales provocan obstrucción intratubular en los segmentos distales de las nefronas. Esta obstrucción se encuentra favorecida por el pH ácido de la orina, que incrementa la estabilidad de los enlaces entre las hemoproteínas y la proteína Tamm-Horsfall, tales interacciones se asocian con la alteración del flujo de orina primario y la reabsorción. ⁽¹⁵⁾

4.6 Diagnóstico y tratamiento

El espectro clínico de la enfermedad varía desde estados asintomáticos o presentación clínica característica de esta afección; dolor muscular, debilidad, orina oscura (mioglobulinuria), elevación de la creatina quinasa sérica (CK), hasta condiciones potencialmente mortales asociadas con extrema elevación de CPK, alteración electrolítica, lesión renal aguda y coagulación intravascular diseminada. ⁽¹³⁾

Establecer el diagnóstico de rhabdomiólisis se basa principalmente en la aparición de mioglobina en la orina (mioglobinuria) o una elevación marcada de los niveles séricos de CK. Después de una lesión muscular la mioglobina plasmática aumenta rápidamente y se elimina rápidamente a través de la excreción renal y se establece a un nivel normal dentro de las 24 horas siguientes. En contraste los niveles séricos de CK aumentan de 2 a 12 HORAS después del inicio de la lesión muscular, alcanzan su punto máximo a los 3-5 días después de la lesión y disminuyen durante los siguientes 6 a 10 días, la medición de CK es el marcador bioquímico más confiable de rhabdomiólisis y su gravedad. (6)

La rhabdomiólisis se diagnostica al detectar una elevación de la enzima CK por arriba de 5.000 UI/L, o una elevación de más de cinco veces su valor respecto al valor normal de cada laboratorio. También puede observarse un aumento de otras enzimas de origen muscular como las transaminasas y lactato deshidrogenasa, pero no son específicas. Asimismo los pacientes pueden cursar con desequilibrios hidroelectrolíticos tales como hiperkalemia, hipocalcemia, hiperfosfatemia, hiperuricemia y acidosis metabólica. Es importante realizar determinación de los azoados al momento de ingreso del paciente para determinar si cursa con lesión renal aguda e instaurar de manera oportuna el tratamiento. (5)

En la actualidad, no existe ningún estudio aleatorizado controlado sobre el tratamiento de la rhabdomiólisis, y las recomendaciones se basan en estudios retrospectivos, animales o de casos. El tratamiento de la rhabdomiólisis debe comenzar lo antes posible y se dirige a prevenir el riesgo de lesión renal aguda. (16)

La prevención de la lesión renal aguda requiere una reanimación con líquidos de manera temprana y agresiva. Los objetivos de la repleción de volumen son mantener o mejorar la perfusión renal, minimizar así la lesión isquémica y aumentar el índice de flujo de orina, lo que limitara la formación de complejos intratubulares al diluir la concentración de pigmento hemo en el líquido tubular y eliminara los cilindros intratubulares parcialmente destruidos, también aumentando así la excreción urinaria de potasio. La solución isotónica intravenosa debe administrarse tan pronto como sea posible después del inicio de la lesión y continuar hasta que se haya resuelto la lesión muscular. Los pacientes deben tener una rehidratación agresiva con solución isotónica, se recomienda una infusión inicial de 2.5 ml / kg / hr en las primeras 24- 72 horas, continuar con el manejo de líquidos para obtener una tasa de producción de orina de 200 ml / hr o bien 3 ml / kg / h, hasta que el nivel de CK disminuya. Todos los pacientes deben tratarse inicialmente con una abundante reposición de líquidos y debe continuarse a menos que el paciente desarrolle signos de sobrecarga ya sean documentados de manera clínica o por monitorización hemodinámica invasiva (variabilidad de pulso) y no invasiva (predictores de volumen con medición de colapso y distensibilidad de vena cava, delta de CO₂), con el objetivo de guiar de manera correcta reanimación hídrica. (16)

Los pacientes con rhabdomiólisis se pueden beneficiar de una infusión de bicarbonato siempre que se cumplan algunas condiciones tales como: presencia de pH arterial inferior a 7.5, bicarbonato sérico menor de 30 mEq/L, sin presencia de hipocalcemia. Existen guías que recomiendan infusión de bicarbonato de sodio entre 200-300 mEq/día, la tasa inicial de infusión es de 8-12 meq/hr; la tasa se ajusta para lograr un pH urinario >6.5. Otra forma de administración es el uso de bicarbonato en bolos de 100 meq cada 8 horas con el mismo objetivo, lograr pH urinario >6.5. ⁽¹⁶⁾

Si se administra bicarbonato se debe controlar el pH arterial y el calcio sérico cada 2 horas, la infusión de bicarbonato debe interrumpirse si el pH urinario no aumenta por encima de 6.5 después de tres a cuatro horas, existe desarrollo de hipocalcemia sintomática, el pH arterial es mayor de 7.5 o bicarbonato sérico mayor de 30 mEq/L. Si se interrumpe la solución de bicarbonato, la repleción de volumen debe continuarse con solución salina isotónica. Una diuresis alcalina forzada en la cual el pH de la orina se eleva por encima de 6.5, puede disminuir la toxicidad renal de los pigmentos de hemo. ⁽¹⁶⁾

El beneficio del manitol en la rhabdomiólisis no está establecido con claridad, en rhabdomiólisis, se sugiere en base a estudios experimentales que el manitol podría ser protector al causar una diuresis y minimizar la deposición del pigmento hemo intratubular y la formación de complejos obstructivos, actúa como secuestrante de radicales libres, lo que minimiza la lesión celular. El manitol puede llevar a una reducción del volumen y dado que se pierde agua libre con el manitol se puede condicionar hipernatremia. Si se administra manitol se sugiere agregar 50 ml de manitol al 20% por cada litro de líquido o administrar 1-2gr/kg/día. ⁽¹⁶⁾

No hay pautas establecidas para el tratamiento de la rhabdomiólisis. Existen recomendaciones respecto a la fluidoterapia, sin embargo, los coadyuvos no están indicados de manera absoluta; pero su uso se asocia a mejoría en los resultados clínicos. ⁽¹⁶⁾

V. Planteamiento del problema

La patología traumática representa actualmente la cuarta causa de muerte en la población en general, solo detrás de la diabetes mellitus, el cáncer y la cardiopatía isquémica. El problema radica no solo en el hecho de la muerte de una persona joven, sino en las repercusiones económicas, sociales, laborales estéticas y familiares que su muerte o incapacidad traen consigo, pues como se sabe, la población económicamente activa, que es la principalmente afectada por la patología traumática, es la responsable de proveer de recursos en sus hogares. (2,7)

La rabdomiolisis es una afección grave y potencialmente mortal, ya que condiciona complicaciones como la falla renal aguda, que de no ser oportunamente reconocida puede poner en riesgo la vida del paciente; por lo anterior es de gran importancia que al ser urgencias el primer contacto médico, el diagnóstico de esta entidad sea sospechado y confirmado, para así otorgar el tratamiento adecuado en la fase aguda, el cual debe estar encaminado a la reanimación hídrica, preservación de la función renal y resolución de los trastornos metabólicos.

En el Centro Médico Licenciado Adolfo López Mateos se cuenta con poca información del servicio de urgencias relacionada con esta entidad, ni de su principal complicación como lo es la lesión renal aguda. De ahí la importancia de conocer el perfil epidemiológico de esta patología, poder correlacionar el grado de lesión renal de acuerdo a los niveles de CK, determinar las pautas del tratamiento inicial en base a la reanimación hídrica intensiva que se describe ampliamente en la literatura, así como el uso de otras medidas terapéuticas coadyuvantes como son el uso de bicarbonato y manitol, en un intento de unificar criterios con el objetivo de preservar la función renal o restaurarla cuando ya se encuentra afectada, el unificar criterios ayudara a determinar cuando el tratamiento no es efectivo y se podrá detectar así de manera temprana a los pacientes que ameriten terapia de remplazo renal, logrando así un impacto en la disminución de la mortalidad en los pacientes que ingresan a este centro médico.

VI. Pregunta de investigación

¿Cuál es la incidencia de lesión renal aguda secundaria a rhabdomiolisis por trauma severo en el Centro Medico Lic. Adolfo López Mateos 2017-2018?

VII. Hipótesis

Al tratarse de un estudio retrospectivo, descriptivo, puede prescindir de hipótesis

VIII. Objetivos

8.1 Objetivo general

Determinar la incidencia de lesión renal aguda secundaria a rhabdomiolisis por trauma severo en el Centro Medico Lic. Adolfo López Mateos 2017-2018

8.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar las características sociodemográficas de los pacientes que presentan lesión renal aguda secundaria a rhabdomiolisis por trauma severo
- ✓ Relacionar la gravedad de la lesión renal aguda secundaria a rhabdomiolisis por trauma severo en relación con los niveles de CK (creatinina quinasa)
- ✓ Determinar el tratamiento médico otorgado a los pacientes cursaron con lesión renal aguda secundaria a rhabdomiolisis
- ✓ Identificar la respuesta al tratamiento en base a los niveles de azoados de control a las 24 horas
- ✓ Determinar las causas de mortalidad en pacientes con lesión renal aguda secundaria a rhabdomiolisis por trauma severo

IX. Justificación

El Centro Médico “Licenciado Adolfo López Mateos” (CMLALM) del ISEM, es un organismo de salud pública dependiente del Instituto de Salud del Estado de México que otorga atención médica de calidad, con recursos especializados, tecnología de vanguardia el cual proporciona servicios médicos de alta especialidad y beneficia a 2.8 millones de habitantes sin seguridad social, de 68 municipios comprendidos en el Valle de Toluca y algunos pacientes de los estados con los que colinda (Querétaro, Hidalgo, Morelos, Guerrero, Tlaxcala, Puebla, Michoacán y la Ciudad de México), debido a su densidad de población y por localización geográfica cuenta con una amplia red de autopistas y carreteras, por lo que se convierte en el primer hospital de referencia y concentración de pacientes politraumatizados, que pueden presentar rhabdomiolisis y lesión renal aguda asociada a esta, por lo que es de gran importancia determinar la incidencia de esta patología, el diagnóstico, complicaciones y su tratamiento.

La mayor parte de la evidencia disponible acerca de rhabdomiolisis se ha desarrollado a partir de pacientes traumatizados, durante los grandes desastres naturales, accidentes de tránsito, pacientes con quemaduras eléctricas y de acuerdo con la estadística del CMLALM en el periodo durante el período marzo 2017 a febrero 2018 se recibieron en el servicio de choque un total de 676 pacientes con diagnóstico de politrauma en sus diferentes modalidades, ingresaron por quemadura eléctrica 12 pacientes y 78 pacientes considerados gran quemado y se estima que más del 15% cursaron con rhabdomiolisis y se asoció a algún grado de lesión renal aguda.

La incidencia exacta de rhabdomiolisis asociada a trauma es difícil de establecer, ya que se estima que hasta el 80% de las personas con lesiones traumáticas desarrollara rhabdomiolisis. La lesión renal aguda en trauma ha sido históricamente una entidad muy reconocida, por ser potencialmente devastadora, asociada con un aumento significativo de los costos hospitalarios, los días de estancia y la mortalidad. Esta complicación es bastante común, se estima una incidencia que va desde un 13%-50% y se estima un incremento en la mortalidad de los pacientes hasta en un 10% y esta puede verse aún más incrementada hasta en un 50% si el tratamiento amerita terapia de remplazo renal, su presencia también asociada a mayores tasas de falla orgánica múltiple.

Este estudio busca obtener información estadística que sirva como base a estudios posteriores, determinar la oportunidad y eficacia del tratamiento brindado. Esta información es útil para el servicio de urgencias que aportará datos e información relevante sobre el número de casos que se presenten, puede ser un indicador confiable y tendrá influencia en la toma de decisiones sobre el tratamiento y la repercusión en la salud de los pacientes.

X. Material y métodos

Se revisaran los expedientes de pacientes ingresados a la unidad de choque del CMLALM en el periodo 2017-2018 con diagnóstico de trauma severo determinado por una puntuación ≥ 16 puntos de Índice de Severidad, se revisaran sus estudios de laboratorio para identificar aquellos que cursaron con elevación de CK (creatinina-quinasa) diagnostica de rabdomiolisis, de estos se determinara cuántos presentaron lesión renal aguda, se estadificara su gravedad de acuerdo a criterios de AKI, asimismo se determinará el tratamiento administrado y los resultados obtenidos a dicho tratamiento a las 24 horas.

10.1 Tipo de estudio

Cuantitativo	<input type="checkbox"/>	Cualitativo	<input type="checkbox"/>	Mixto	<input type="checkbox"/>
Prospectivo	<input type="checkbox"/>	Retrospectivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Ambispectivo	<input type="checkbox"/>
Observacional	<input checked="" type="checkbox"/>			Experimental	<input type="checkbox"/>

10.2 Diseño del estudio

Observacionales:

Encuesta transversal: Descriptiva Analítica

Casos y controles:

Cohorte: Prospectiva Retrospectiva

Experimentales:

 Cuasiexperimental

Ensayo clínico: Simple ciego Doble ciego

Otros

10.3 Universo

Se estudiarán todos los expedientes de pacientes entre 18 y 65 años que cursaron con lesión renal aguda secundaria a rhabdomiólisis por trauma severo evidenciado por una puntuación ≥ 16 del Índice de Severidad, elevación de los niveles CK y creatinina; que ingresaron a la sala de choque del Centro Médico Licenciado Adolfo López Mateos en el periodo comprendido entre el 01 de marzo del 2017 al 28 febrero del 2018.

10.4 Muestra

Por oportunidad, se trabajara con todos los expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

10.5 Muestreo

No aleatorio por oportunidad.

10.6 Unidad de análisis y observación

Individual

10.7 Criterios de selección (Inclusión, exclusión y eliminación)

a. Criterios de inclusión

- Pacientes de edad entre 18-65 años
- Pacientes ingresados al área de choque con diagnóstico de politrauma severo evaluado por un Índice de Severidad ≥ 16 puntos
- Elevación de CK (creatinina quinasa) 5 veces por arriba de su valor basal de referencia (308 UI/L) o $\geq 5,000$ UI/L
- Elevación de creatinina de acuerdo a criterios AKI

b. Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 65 años
- Pacientes con diagnóstico previo de Enfermedad Renal Crónica
- Pacientes con diagnóstico previo de Cardiopatía Isquémica
- Pacientes con antecedente de consumo de fármacos que pueden elevar la enzima creatinina quinasa (antipsicóticos, estatinas, fibratos)
- Pacientes que cursen con desnutrición
- Pacientes con diagnóstico de neoplasias
- Pacientes con diagnóstico de hepatopatías crónicas

c. Criterios de eliminación (Si aplica)

- Pacientes que se hayan trasladado a otra unidad antes de completar el protocolo medico
- Expedientes de pacientes que estén incompletos

10.8 Variables (Operacionalización de variables)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable (De acuerdo a su medición)	Análisis Estadístico	Instrumento de medición
Edad	Tiempo de vida desde el nacimiento	Número de años cumplidos al momento del estudio	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central y dispersión	Años cumplidos al momento del estudio
Género	Características genotípicas, fenotípicas y sociales que caracterizan a un individuo como hombre o mujer	0. Masculino 1. Femenino	Cualitativa Nominal Dicotómica	Distribución de frecuencias y porcentajes	Hoja de recolección de datos
Escolaridad	Máximo grado de estudios aprobado en un nivel de sistema educativo	1. Analfabeta 2. Primaria 3. Secundaria 4. Preparatoria 5. Licenciatura/Posgrado	Cualitativa	Medición y porcentaje	Hoja de recolección de datos
Ocupación	Referencia a lo que se dedica (trabajo, empleo, actividad o profesión)	1.-Desempleado 2.-Empleado 3.-Ama de casa 4.-Estudiante 5.-Otros	Cualitativa	Medición y porcentaje	Hoja de recolección de datos

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable (De acuerdo a su medición)	Análisis Estadístico	Instrumento de medición
Tratamiento médico administrado	Medida terapéutica empleada para lograr el objetivo de mantenimiento de flujos urinarios en metas y alcalinización urinaria	<p>Soluciones: reanimación inicial para mantener uresis en metas (1.5-2 ml/kg/hr)</p> <p>2. Bicarbonato: Alteraciones del pH urinario (Ph <6.5)</p> <p>3. Manitol: Uresis fuera de metas</p>	Cualitativo	Nominal	Hoja de recolección de datos
Lesión Renal Aguda	La lesión renal aguda se define por un aumento en la concentración de creatinina sérica o una disminución en la producción de orina que se ha desarrollado en cuestión de horas o días, de etiología multifactorial	<p>1. AKI I: Aumento de la creatinina sérica a 1.5 a 1.9 veces valor basal, o aumento de creatinina \geq 0.3 mg/dL, uresis <0.5 ml/kg/hr por 6-12 horas</p> <p>2. AKI II: Aumento de creatinina entre 2.0 y 2.9 veces el valor basal o uresis <0.5 ml/kg/hr durante 12 horas.</p> <p>3. AKI III: Aumento de creatinina 3 veces el valor inicial o aumento de creatinina \geq 4.0 mg/dL, o diuresis <0.3 ml/kg/hr durante más de 24 horas; o anuria más de 12 horas o el inicio de la terapia de reemplazo renal, o disminución de la TFG <35ml/min/1.73m.</p>	Cualitativo	Medición y porcentaje	Hoja de recolección de datos

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable (De acuerdo a su medición)	Análisis Estadístico	Instrumento de medición
Mortalidad	Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un periodo de tiempo determinado	1.Si 2.No	Cualitativo Dicotómico	Medición y porcentaje	Hoja de recolección de datos
Disminución de azoados	Determinación de los niveles de creatinina a las 24 horas de inicio del tratamiento con reducción respecto al ingreso	1.Si 2.No	Cuantitativo	Medición y porcentaje	Hoja de recolección de datos
Rabdomiólisis (Niveles de CK)	Determinación sérica de los niveles de creatinina quinasa al ingreso	1. 1,500-3,000 UI/L 2 .3,000-5,000 UI/L 3. Mayor a 5, 000 UI/L	Cuantitativo	Medición y porcentaje	Hoja de recolección de datos

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable (De acuerdo a su medición)	Análisis Estadístico	Instrumento de medición
Trauma severo	Lesión corporal a nivel orgánico a consecuencia de la exposición aguda a diferentes tipos de energía de manera accidental o intencional	Índice de severidad mayor a 16: 1.SI 2.NO	Cualitativo	Medición y porcentaje	Hoja de recolección de datos

X.9 Procedimientos

- a) Se revisarán los expedientes de pacientes ingresados a la unidad de choque del CMLALM en el periodo marzo 2017 a febrero 2018 con diagnóstico de politrauma severo, se revisarán sus estudios de laboratorio para identificar aquellos que cursaron con rhabdomiolisis y de estos determinar cuántos presentaron lesión renal aguda.
- b) De estos expedientes seleccionados se determinará el tratamiento administrado y los resultados obtenidos a dicho tratamiento a las 24 horas
- c) Se realizará la integración del protocolo de investigación y posteriormente se someterá a revisión para su aprobación.
- d) Una vez aprobado se evaluarán, en forma retrospectiva, todos los expedientes de los pacientes que ingresaron al área de choque del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos en el periodo comprendido entre uno de marzo de 2017 y el veintiocho de febrero 2018 y que cumplan con los criterios de inclusión.
- e) Se recabará la información de los pacientes mediante hoja de recolección de datos
- f) Con los datos recolectados se obtendrá una base de datos, de donde se realizará el análisis estadístico de cada una de las variables.
- g) Posterior al análisis estadístico se utilizará estadística descriptiva las variables cualitativas se presentarán en frecuencia y porcentaje, las variables cuantitativas en medidas de tendencia central y dispersión.
- h) Presentación de reporte final de investigación al Hospital y a la facultad de medicina de la UAEM con las propuestas de mejora identificadas.

X.10 **Diseño estadístico (Plan de análisis de los datos)**

Se analizará la información obtenida para integrar las conclusiones y el reporte final del trabajo de investigación. Se realizará un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en donde se incluirá a todos los pacientes hombres y mujeres de entre 18 y 65 años quienes cursaron con rhabdomiolisis y lesión renal aguda secundario politrauma severo en la sala de Urgencias del Centro Médico "Lic. Adolfo López Mateos", con el uso de medidas de frecuencia y porcentajes se realizará el análisis estadístico con medidas de tendencia cuantitativa, cualitativa y porcentaje, para lo cual se utilizará el programa Excel así como el programa estadístico SPSS versión 22 para Windows.

XI. Implicaciones éticas

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

El presente estudio está basado en el Código de Nuremberg de 1947, la Declaración de Helsinki de 1975 y en los Tratados Internacionales para la Investigación Biomédica Relacionada con Seres Humanos en 1982. Así como en los lineamientos en los que se rige la investigación en seres humanos de acuerdo con la NOM012-SSA3-2012 y del reglamento de la Ley General de Salud. Artículo 100 Título 5.

Al ser un trabajo retrospectivo en el que se realiza solamente revisión de los expedientes del archivo clínico del Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, no se requiere consentimiento informado firmado por parte de los pacientes. En cuanto a la confidencialidad esta queda asegurada ya que no se tomaran los nombres de los pacientes.

Sin embargo, se requiere de autorización por parte de las autoridades correspondientes en el hospital respetando el derecho a la privacidad de los pacientes. Y como único fin del estudio investigación académica y estadística

Tipo de investigación (De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud*)

		<i>*Requieren Consentimiento Informado</i>			
Sin riesgo	X	Riesgo mínimo		Riesgo mayor al mínimo	

XII. Cronograma

Actividad	Marzo-Octubre 2019				Noviembre-Diciembre 2019				Enero-Junio 2020				Julio-Diciembre 2020				Enero-Julio 2021				Agosto-Septiembre 2021				Enero-Agosto 2022							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Redacción del protocolo	x	x	x	x																												
Presentación al comité de Ética					x	x	x	x																								
Reclutamiento de pacientes									x	x	x	x																				
Recabar la información													x	x	x	x																
Análisis estadístico																	x	x														
Redacción de reporte final																			x	x												
Presentación del reporte final de investigación																					x	x	x	x								
Examen de grado																									x	x	x	x				

XIII. Presupuesto y financiamiento

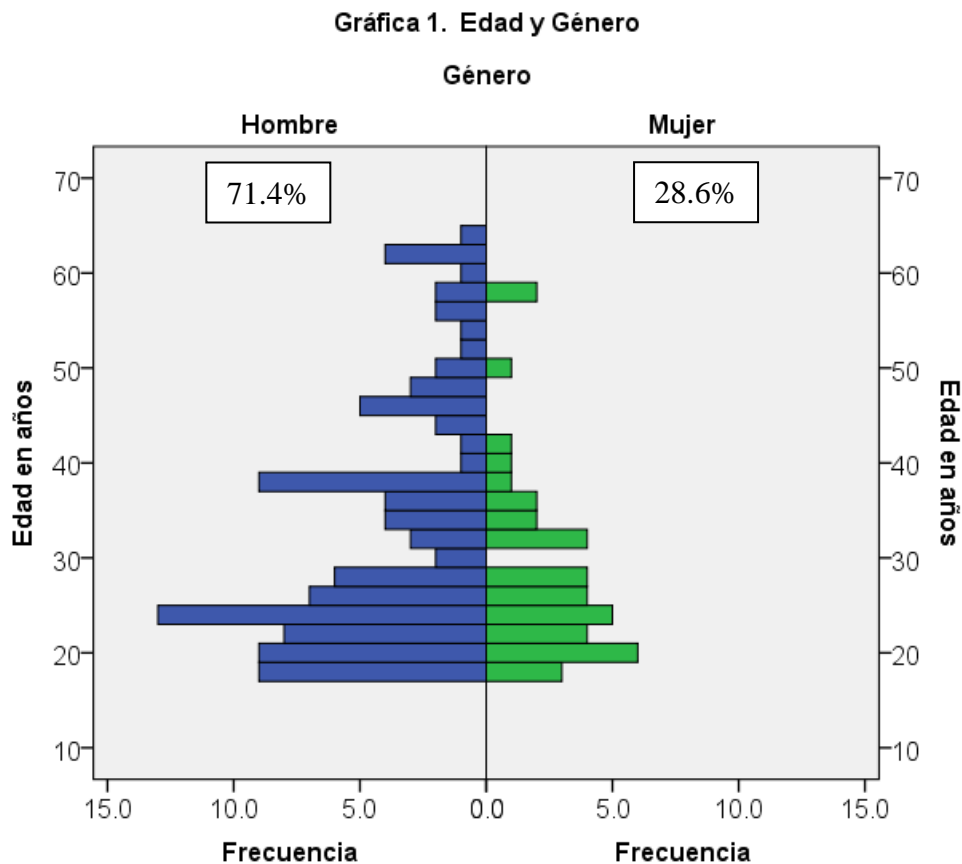
Artículo	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Financiamiento
Computadora	1	\$5,500.00	\$5,500.00	Investigador
Paquete de hojas blancas	1	\$70	\$70	Investigador
Impresora HP	1	\$4,500.00	\$4,500.00	Investigador
Total		\$10,070.00	\$10,070.00	

Los gastos derivados de la recolección de datos serán cubiertos por el sustentante y al tratarse de un estudio retrospectivo no requiere algún tipo de inversión ni la utilización.

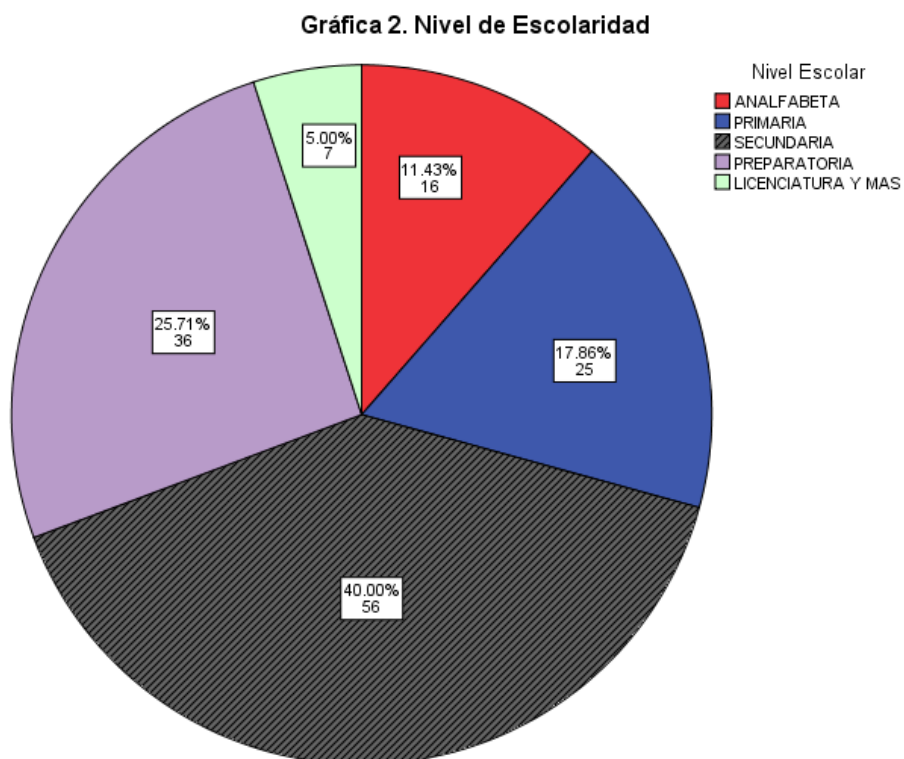
XIV. Resultados

En el servicio de urgencias del CMLALM en el periodo de marzo 2017 a febrero 2018 ingresaron al área de choque un total de 676 pacientes con diagnóstico de politrauma en sus diferentes modalidades, de los cuales 345 cumplieron con criterio de trauma severo de acuerdo al Índice de Severidad establecido; y de estos solo 140 pacientes cumplieron con diagnóstico de lesión renal aguda asociado a rabdomiolisis.

En el presente trabajo se obtuvieron datos de una muestra de 140 expedientes de pacientes de entre 18 a 65 años (media=31.6); de los cuales 71.4% (n=100) correspondió al género masculino y el 28.6% (n=40) al género femenino, el rango de edad más afectado se encuentra entre los 18 y 35 años para ambos géneros.

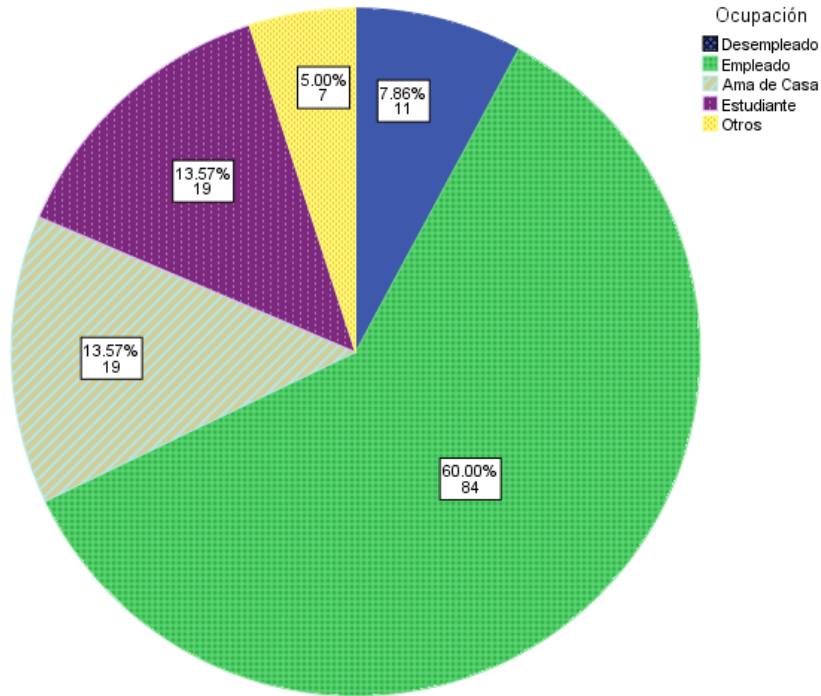


Asimismo, se documentó que la escolaridad que presentan estos pacientes la cual corresponde a analfabetas 11.43% (n=16), primaria en un 17.86% (n=25), secundaria en un 40% (n=56), preparatoria en un 25.71% (n=36) y licenciatura/posgrado con un 5% (n=7).



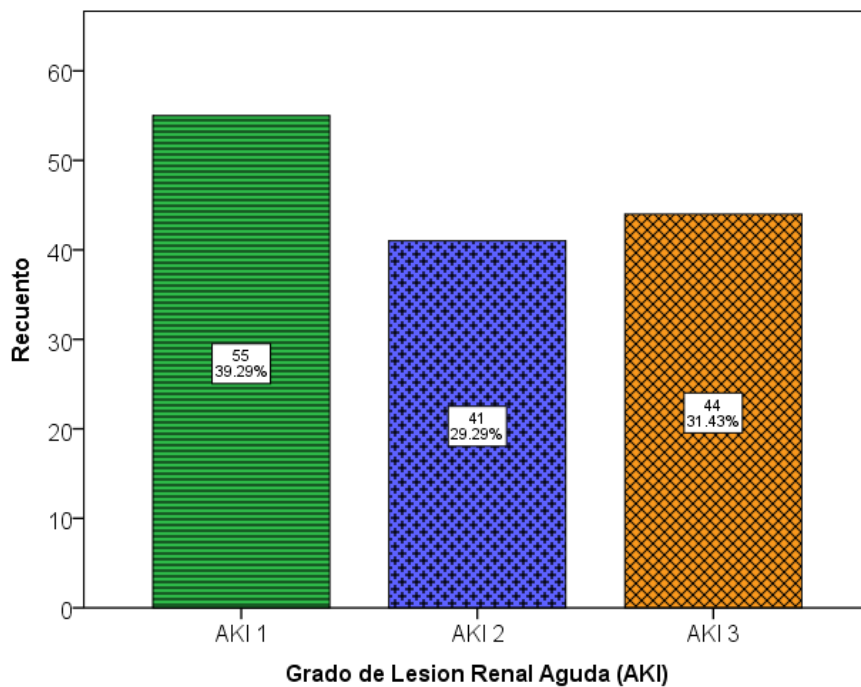
En cuanto a la ocupación de los pacientes estudiados se encontró que los desempleados representan el 7.86% (n=11), empleados 60% (n=84), ama de casa 13.57% (n=19), estudiantes 13.57% (n=19), otros (Profesionistas) 5% (n=7).

Gráfica 3. Ocupación



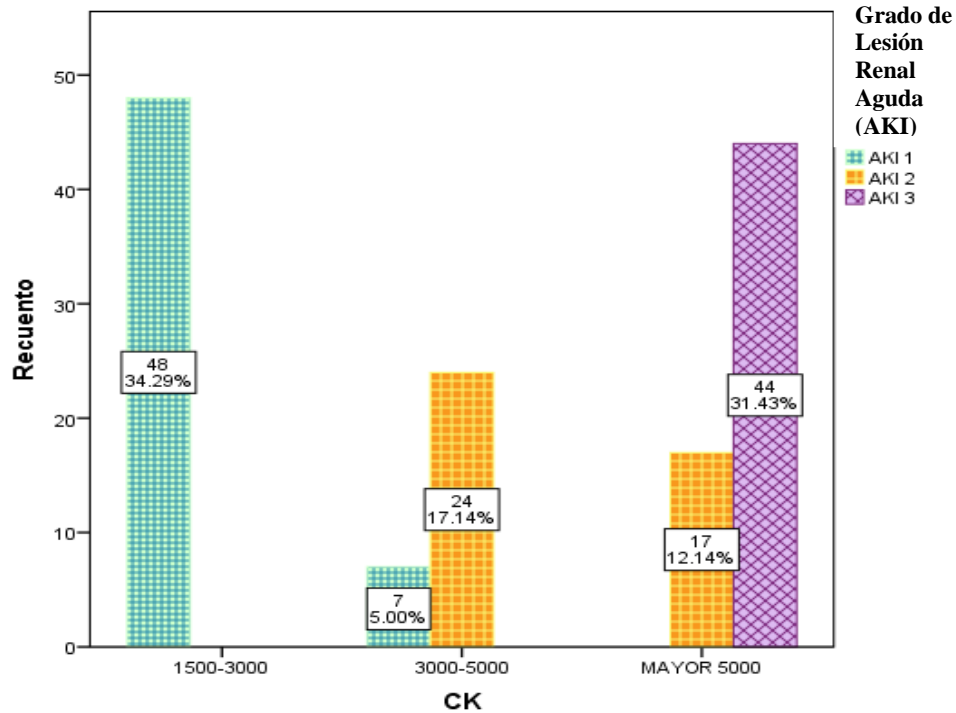
En nuestro estudio se encontró en mayor frecuencia la lesión renal aguda AKI I en un 39.29% (n=55), lesión AKI II en un 29.29% (n=41) y lesión tipo AKI III en un 31.43% (n=44).

Gráfica 4. Grados de Lesión Renal



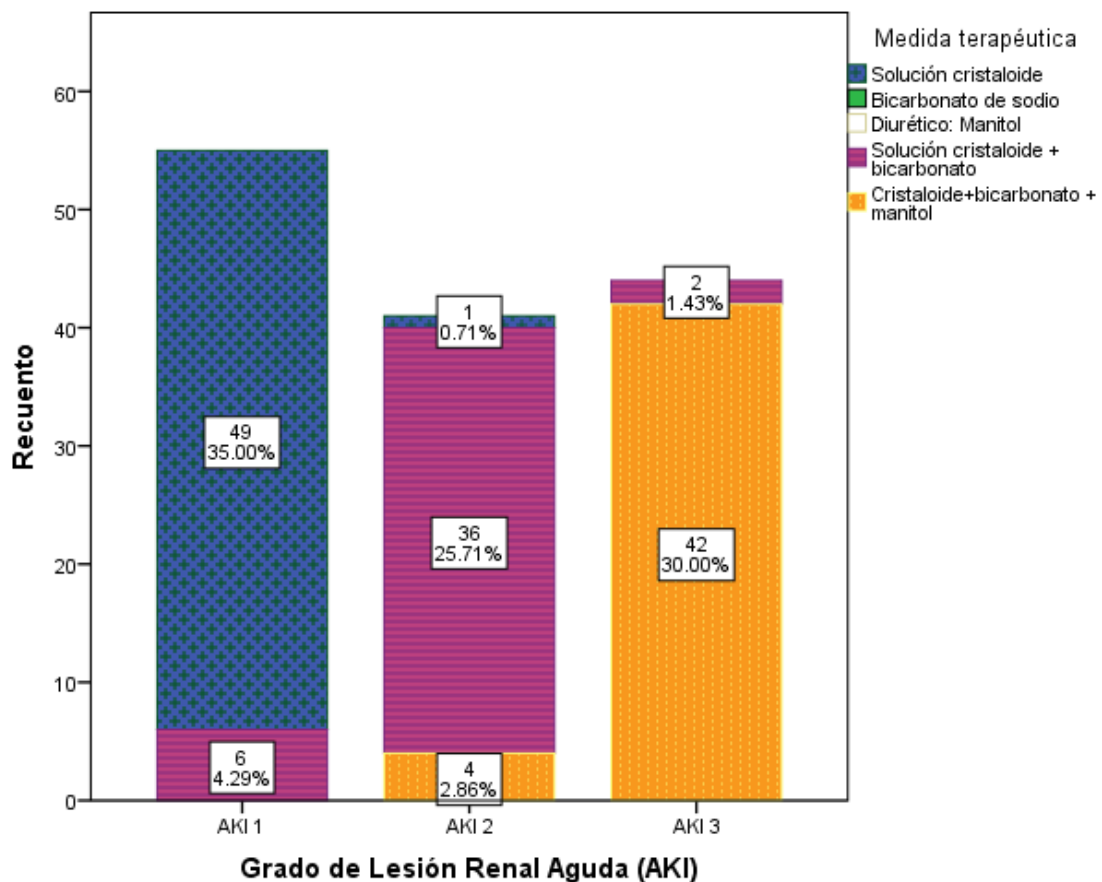
Se correlaciona el grado de lesión renal aguda de acuerdo a los niveles de CK encontrando que los pacientes con niveles de CK con valores entre 1,500 y 3,000 desarrollaron lesión renal aguda AKI I en un 34.29% (n= 48), con niveles medidos entre 3,000-5,000 UI/L desarrollaron lesión renal aguda AKI I en un 5% (n=5) y AKI II en un 17.14% (n=24) y niveles documentados por arriba de 5,000 UI/L presentan lesión renal aguda AKI II 12.14% (n=17), AKI III 31.43% (n=44).

Gráfica 5. Grados de Lesión Renal y Niveles CK



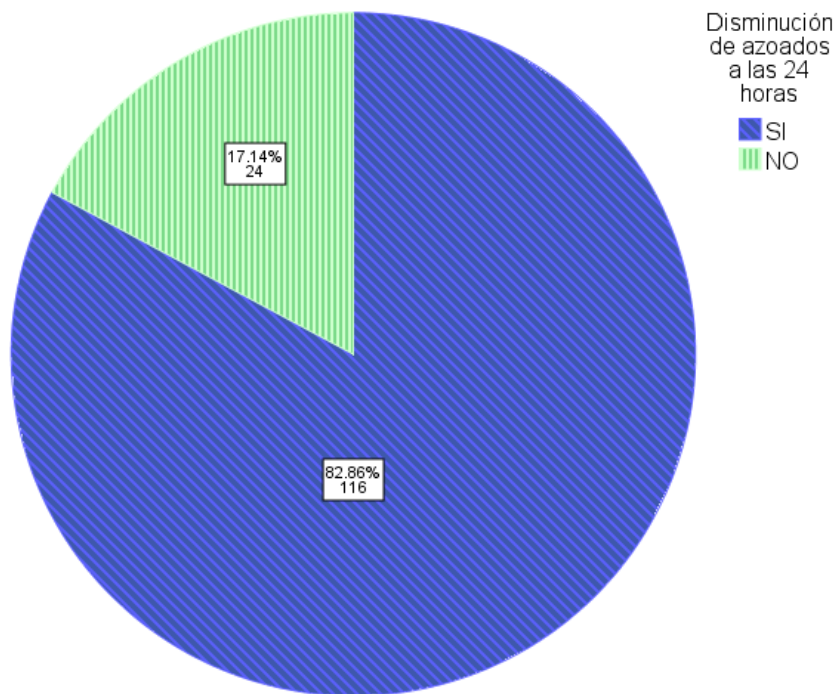
En cuanto a las medidas terapéuticas otorgadas se encontró en este estudio que el 100% de los pacientes se manejó solución cristalóide como terapia de primera línea y su tratamiento como monoterapia se documentó en un total 35.71% (n=50) que corresponde el 35% (n=49) a pacientes con lesión renal AKI I y 0.71% (n=1) pacientes con lesión renal AKI II, la terapia dual con solución cristalóide y aporte de bicarbonato se documentó en un total de 31.43% (n=44) de los cuales corresponden 4.29% (n=6) a pacientes con lesión renal aguda AKI I y 25.71% (n=36) a portadores de lesión renal aguda AKI II y 1.43% (n=2) pacientes con lesión renal aguda AKI III, la terapia triple con solución cristalóide, bicarbonato y manitol representa un total de 32.86% (n=46) siendo utilizada para el manejo de pacientes con lesión renal aguda AKI II en un 2.86% (n=4) y en la mayoría de los pacientes con lesión renal AKI III 30% (n=42), en ningún caso se utilizó monoterapia con bicarbonato ni diurético.

Gráfica 6. Medida Terapéutica por Grado de Lesión Renal

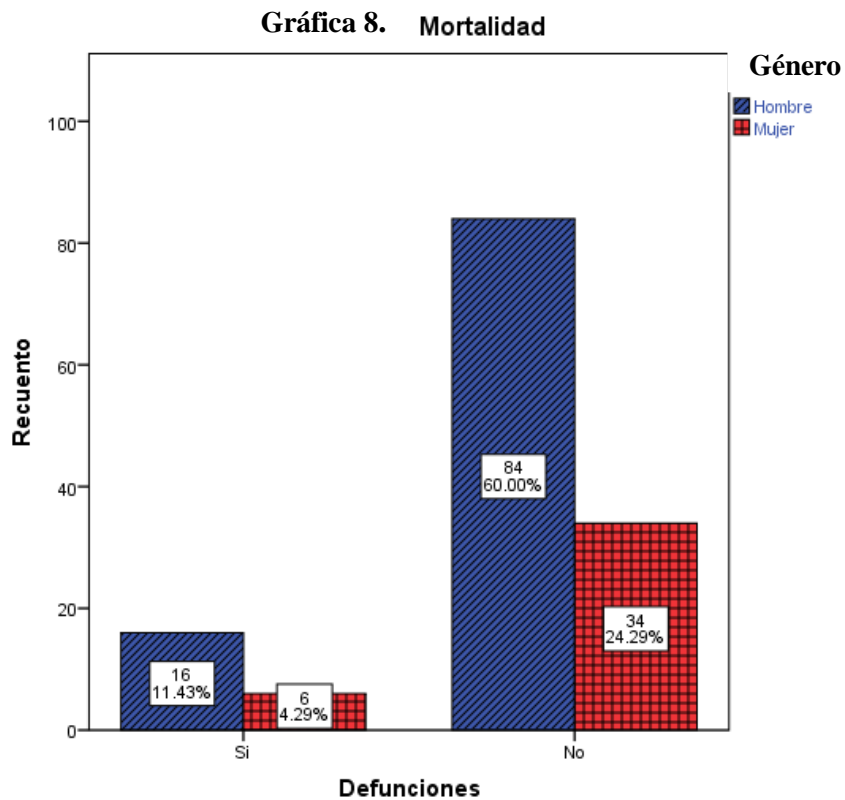


En cuanto al tratamiento farmacológico se estudió la respuesta al mismo en base a la disminución de los azoados en las primeras 24 horas de hospitalización encontrando una respuesta favorable en un 82.86% (n=116) vs un 17.14% (n=24).

Gráfica 7. Respuesta al Tratamiento



En los pacientes con trauma severo que cursan con rhabdomiolisis y lesión renal aguda se encontró una mortalidad general del 15.71% de los cuales el 11.43% (n=16) corresponden a defunciones del género masculino y el 4.29% (n=6) del género femenino, las causas de defunción en estos pacientes no fueron directamente la rhabdomiolisis y la lesión renal aguda secundaria, se documentaron como causas principales edema cerebral severo secundario a trauma de cráneo severo, choque hipovolémico refractario, acidosis metabólica refractaria, algunas defunciones tardías cursaron con sepsis y falla orgánica múltiple.



La incidencia nos indica un número de casos nuevos de una enfermedad relacionada con una población en riesgo durante un periodo de tiempo; para la cual se utiliza una fórmula que divide el número de casos nuevos entre la numero de personas susceptibles; con base en la información obtenida se estima una incidencia de 0.4 casos de lesión renal aguda secundaria a rabdomiolisis por trauma severo por cada 100 pacientes.

INCIDENCIA =

$$\frac{\text{Número de casos nuevos}}{\text{Número de personas susceptibles}} = \text{___ casos por cada 100 pacientes}$$

**INCIDENCIA DE LRA SECUNDARIA A RABDOMIOLOSIS POR TRAUMA SEVERO 2017-2018
CMLALM**

$$\frac{\text{Número de casos nuevos (140)}}{\text{Número de personas susceptibles (345)}} = 0.4 \text{ Casos por cada 100 pacientes}$$

TABLA 1. RESUMEN ESTRUCTURADO: INCIDENCIA DE LESION RENAL AGUDA SECUNDARIO A RABDOMIOLISIS POR TRAUMA SEVERO EN EL CMLALM 2017-2018

TOTAL: 140 EXPEDIENTES DE PACIENTES

Género	Hombres: 100 (71.4%)	Mujeres: 40 (28.6%)	
Edad	18-20 años :16 casos 21-30 años: 53 casos 31-40 años: 31 casos 41-50 años: 15 casos 51-60 años: 9 casos 61-65 años: 5 casos		
Grados de LRA y Niveles de CK	AKI I: 55 casos (39.29%)	AKI II: 41 casos (24.29%)	AKI III: 44 casos (31.45%)
	48 casos: 1500-3000 UI	24 casos: 3000-5000	44 casos: + 5000 UI
	7 casos: 3000-5000 UI	17 casos: + 5000 UI	
Tratamiento administrado según grado de LRA	AKI I --49 casos: Cristaloide --6 casos: Cristaloide + Bicarbonato	AKI II --1 caso: Cristaloide --36 casos: Cristaloide + Bicarbonato --4 casos: Cristaloide+ Bicarbonato y Manitol	AKI III --2 casos: Cristaloide + Bicarbonato --42 casos: Cristaloide + Bicarbonato + Manitol
Respuesta al tratamiento en 24 horas	SI 116 casos (82.86%)	NO 24 casos (17.14%)	
Defunciones	SI 22 casos (15.71%) Hombres: 16 Mujeres: 6	NO 118 casos (84.29%)	
INCIDENCIA	<p align="center"> Número de casos nuevos (140) ----- pacientes = 0.4 Casos por cada 100 ----- Número de personas susceptibles (345) </p>		

XV. DISCUSIÓN

En México la patología traumática representa actualmente la quinta causa de muerte en la población en general, en el Estado de México el Centro Médico “Licenciado Adolfo López Mateos” (CMLALM) del ISEM es el primer hospital de referencia y concentración de pacientes politraumatizados, siendo este diagnóstico uno de sus principales objetivos de atención, no contando hasta el momento con un panorama epidemiológico ni estadístico de la cantidad de pacientes que ingresan y de los cuales desarrollan rabdomiolisis y lesión renal aguda asociada a esta, así como del impacto en la mortalidad, por lo que es de gran importancia determinar la incidencia de esta patología, el diagnóstico, complicaciones y su tratamiento al ser atendidos en el servicio de urgencias.

En el presente estudio se encontró que al servicio de urgencias del CMLALM en el periodo de marzo 2017 a febrero 2018 se ingresaron al área de choque un total de 676 pacientes con diagnóstico de politrauma en sus diferentes modalidades, de los cuales 345 cumplieron con criterio de trauma severo de acuerdo al Índice de Severidad establecido; y de estos solo 140 pacientes desarrollaron lesión renal aguda y rabdomiolisis.

De acuerdo con la literatura consultada se estima que los pacientes que cursan con trauma severo un 80% desarrolla rabdomiolisis y algún grado de lesión renal aguda asociado a rabdomiolisis, lo cual discrepa con lo encontrado en nuestro estudio en el que un 40.5% desarrollaron rabdomiolisis y lesión renal aguda, un porcentaje menor que lo estimado reportado en la literatura. (1,8)

De acuerdo al género de mayor incidencia se reporta en la bibliografía consultada es más frecuentemente afectado el género masculino en comparación con el femenino; lo cual es consistente con nuestro estudio de los cuales 71.4% (n=100) correspondió al género masculino y el 28.6% (n=40) al femenino, siendo el rango de edad de mayor frecuencia 20 a 30 años, lo cual también se correlaciona con la literatura respecto a la edad de mayor afectación. (1,2,7)

Se documentó que la escolaridad de estos pacientes la cual corresponde a analfabetas 11.43% (n=16), primaria en un 17.86% (n=25), secundaria en un 40% (n=56), preparatoria en un 25.71% (n=36) y licenciatura/posgrado con un 5% (n=7), lo cual se correlaciona con la ocupación de la población estudiada donde se encontró que los desempleados representan el 7.86% (n=11), empleados 60% (n=84), ama de casa 13.57% (n=19), estudiantes 13.57% (n=19), otros (Profesionistas) 5% (n=7).

En la literatura se documenta que la población con mayor afectación son los económicamente activos, el problema no radica solo en el hecho de la muerte de una persona joven sino en las repercusiones económicas, sociales, laborales, estéticas y familiares que traen su muerte o la incapacidad residual ya que son los responsables de proveer recursos tanto a las personas en edad infantil como de la tercera edad. (1,2,7)

En este estudio se realiza la correlación del grado de lesión renal aguda de acuerdo a los niveles de CK encontrando que los pacientes con niveles de CK con valores entre 1,500 y 3,000 desarrollaron lesión renal aguda AKI I en un 34.29% (n= 48), con niveles medidos entre 3,000-5,000 UI/L desarrollaron lesión renal aguda AKI I en un 5% (n=5) y AKI II en un 17.14% (n=24) y niveles documentados por arriba de 5,000 UI/L presentan lesión renal aguda AKI II 12.14% (n=17) y AKI III 31.43% (n=44).

En la literatura no se ha establecido una correlación respecto a los niveles de CK y el grado de lesión renal aguda; ya que se pueden encontrar casos en los que exista elevación significativa de CK sin desarrollo de lesión renal, en nuestro estudio se realiza una correlación de dichas variables encontrando que la lesión renal aguda AKI III se presenta de manera más frecuente en pacientes con determinaciones de enzima CK por arriba de 5,000UI/L, lo cual se traduce en que a mayores niveles de CK hay mayor afectación de la función renal en estos pacientes. (8)

En cuanto al tratamiento utilizado en estos pacientes la literatura documenta que el tratamiento de la rabdomiólisis debe comenzar lo antes posible y se dirige a prevenir el riesgo de lesión renal aguda. (16), aunque no existe una guía específica toda la bibliografía concuerda en el manejo inicial con solución cristaloide como un pilar del tratamiento, en este estudio se encontró que el 100% de los pacientes se manejó solución cristaloide como terapia de primera línea y su tratamiento como monoterapia se documentó en un total 35.71% (n=50) que corresponde el 35% (n=49) a pacientes con lesión renal AKI I y 0.71% (n=1) pacientes con lesión renal AKI II, la terapia dual con solución cristaloide y aporte de bicarbonato se documentó en un total de 31.43% (n=44) de los cuales corresponden 4.29% (n=6) a pacientes con lesión renal aguda AKI I y 25.71% (n=36) a portadores de lesión renal aguda AKI II y 1.43% (n=2) pacientes con lesión renal aguda AKI III, la terapia triple con solución cristaloide, bicarbonato y manitol representa un total de 32.86% (n=46) siendo utilizada para el manejo de pacientes con lesión renal aguda AKI II en un 2.86% (n=4) y en la mayoría de los pacientes con lesión renal AKI III 30% (n=42), en ningún caso se utilizó monoterapia con bicarbonato ni diurético.

El uso de monoterapia con solución cristalóide es en efecto el tratamiento de primera elección, el uso de terapia dual o terapia triple en este estudio se observa que se indica en función del grado de lesión renal aguda ya que a mayor grado de lesión renal aguda y mayor elevación de CK se debe ser más agresivo con el tratamiento para preservar la función renal, apegándose a las indicaciones específicas de cada terapia, pero definitivamente su uso se asocia a mejoría en los resultados clínicos. (13,14,16)

En cuanto a la respuesta a dicho tratamiento se encontró una respuesta favorable valorando la disminución de azoados a las 24 horas de iniciado el manejo reportándose un 82.86% (n=116) de los pacientes con respuesta favorable y un 17.14% (n=24) que no presentaron disminución de azoados, no se valora la respuesta al tratamiento en base a la disminución de niveles de CK debido a que esta enzima presenta una curva; puede tener un pico máximo hasta 24 horas después de ocurrido el trauma y puede permanecer elevado por arriba de sus valores de referencia hasta 7 días después del trauma por lo que su disminución sérica no se relaciona directamente con la respuesta al tratamiento. (3,4,6)

En los pacientes con trauma severo que cursan con rabdomiolisis y lesión renal aguda se encontró una mortalidad general del 15.71% de los cuales el 11.43% (n=16) corresponden a defunciones del género masculino y el 4.29% (n=6) del género femenino, las causas de defunción en estos pacientes no fueron directamente la rabdomiolisis y la lesión renal aguda secundaria, se documentaron como causas principales edema cerebral severo secundario a trauma de cráneo severo, choque hipovolémico refractario, acidosis metabólica refractaria, algunas defunciones tardías cursaron con sepsis y falla orgánica múltiple, lo cual si se correlaciona con lo reportado en la bibliografía respecto a la mortalidad de estos pacientes. (1,2,7)

XVI. CONCLUSIONES

- El Centro Medico Lic. Adolfo López Mateos es el primer hospital de referencia del Estado de México para la recepción de pacientes politrauma.
- La incidencia de lesión renal aguda asociada a rbdomiolisis en pacientes con trauma severo en el CMLALM fue de 0.4 casos por cada 100 habitantes en el periodo de marzo 2017-febrero 2018.
- Los pacientes que se reciben en el servicio de urgencias con diagnóstico de trauma severo son de mayor predominio del sexo masculino con un rango de edad de mayor frecuencia de afectación entre los 20 a 30 años.
- En los pacientes politraumatizados la rbdomiolisis es una de las principales causas de lesión renal aguda.
- El desarrollo de lesión renal aguda AKI I es el más frecuente en los pacientes con trauma severo que desarrollaron rbdomiolisis con niveles de CK entre 1,500- 5000 UI/L
- El grado de lesión renal aguda AKI III se observó en pacientes con niveles de CK por arriba de 5,000UI/L, lo cual se traduce en que a mayores niveles de CK hay mayor afectación de la función renal.
- El éxito del tratamiento de la lesión renal aguda asociada a rbdomiolisis se basa en la sospecha temprana, reanimación hídrica oportuna, alcalinización urinaria y uso de diurético osmótico de acuerdo con el grado de lesión renal aguda y las indicaciones específicas de cada terapia.
- El uso de monoterapia (solución cristaloide) es más común para tratamiento de lesión renal aguda AKI I, la terapia dual (solución cristaloide + bicarbonato) y la triple terapia (solución cristaloide + bicarbonato + manitol) es más útil en pacientes con lesión renal aguda AKI II AKI III.
- La respuesta al tratamiento otorgado se puede establecer con la medición de los niveles de azoados al ingreso y a las 24 horas de iniciada la terapia con el objetivo de preservar la función renal.
- La mortalidad documentada en los pacientes con diagnóstico de trauma severo que desarrollaron lesión renal aguda y rbdomiolisis es del 15.71% siendo de mayor afectación el género masculino, las causas de mortalidad no se relacionaron directamente con la lesión renal aguda y la rbdomiolisis.

XVII. SUGERENCIAS

-El mejor tratamiento de la lesión renal aguda asociado a rhabdomiólisis es la identificación e inicio de tratamiento oportuno, por eso es importante que estos diagnósticos se encuentren contemplados dentro del manejo inicial del paciente politrauma, por lo que es importante unificar criterios en el servicio de urgencias para que todos los pacientes politrauma desde su ingreso cuenten con niveles de CK y azoados para corroborar dichos diagnósticos y otorgar tratamiento oportuno.

-La expansión de volumen con infusión de cristaloides para mantener una buena perfusión renal y un flujo urinario constante, junto a una alcalinización inicial son los pilares del tratamiento.

-La monitorización de la uresis es parte fundamental para determinar respuesta al tratamiento en las primeras horas de manejo, asimismo se deben solicitar controles de niveles de CK y azoados.

-En los pacientes en los que la terapia dual con solución cristaloides y alcalinización urinaria no es suficiente para alcanzar metas de uresis, está indicado el uso de diuréticos osmóticos, ya que el uso de esta triple terapia se ha asociado a buenos resultados clínicos.

-En aquellos pacientes en los que fracasan al tratamiento farmacológico con soluciones cristaloides, alcalinización de orina y uso de diuréticos osmóticos, está indicada la terapia de reemplazo renal temprana que ha logrado disminuir los índices de mortalidad de estos pacientes y mejora su pronóstico, por lo que está indicada la valoración por el servicio de Terapia Intensiva ya que estos pacientes pueden desarrollar falla orgánica múltiple y muerte, por lo que los médicos de urgencias deben evaluar de manera constante a estos pacientes, monitorizar la producción de orina en las primeras horas de manejo y en caso de no cumplir con las metas establecidas contemplar la necesidad de dicha alternativa.

XVIII. Referencias bibliográficas

1. F. Alberdi, I. Garcia, L. Atutxa, M. Zabarte, Epidemiology of severe trauma, Trauma and neurointensive care work: *Med Intensiva*, 2014;38 (9):580-588
2. Magruder Kathryn, McLaughlin Katie A., Elmore Borbon Diane L., Trauma is a public health issue, *European Journal of Psychotraumatology*, 2017; 8 (1): 1-10
3. Luis. O. Chavez, Monica León, Sharon Einav, Joseph Varon, Beyond muscle destruction: a systematic review of rhabdomyolysis for clinical practice, *Critical Care*, 2016: 20 (135):1-11
4. Nieto-Ríos JF, Vega-Miranda J, Serna-Higueta LM. Insuficiencia renal aguda inducida por rabdomiolisis, *latreia*, 2016: 29(2):157-169.
5. Mrozek S, Geeraerts T, Rabdomiolisis traumáticas y no traumáticas, *EMC Anestesia-Reanimacion*, 2016: 42 (3): 1-14
6. Nance JR, Mammen AL. Diagnostic evaluation of rhabdomyolysis. *Muscle Nerve*. 2015;51(6):793–810
7. Soto-Estrada Guadalupe, Moreno-Altamirano Laura, Pahua Díaz Daniel. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Rev. Fac. Med.*, 2016: 59(6): 8-22
8. Bosch Xavier, M.D Ph. D, Poch Esteban, M.D, Ph D, M.Grau Josep , M.D., Ph D, Rhabdomyolysis and Acute Kidney Injury, *The New England Journal of Medicine*, 2015: 361(1):62-72
9. A. Gosselin Richard, A Spiegel David, Coughlin Richard, G Zirkle Lewis, *Boletin OMS*, 2015: 294: 813-818

10. Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Definicion.de: Definición de traumatismo Actualizado:2013, disponible en <https://definicion.de/traumatismo/>
11. ATLS; Advance Trauma Life Support, American College of Surgeons; (2019), décima edición
12. A. Torres Patrick, MD, A. Helmstetter John, MD, M. Kaye Adam, PharmD, Alan David Kaye, MD, PhD, Rhabdomyolysis: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment, The Ochsner Journal, 2015: 15 (1): 58-69
13. Chávez-Iñiguez JS, Gómez Hernández GL, Mote JD, Lee-Eng Castro V, García FR, Rhabdomyolysis and it's impact on renal failure, Journal of Clinical Nephrology and Research, 2018: 5 (3): 1-10
14. Petejova Nadezda, Martinek Arnost, Acute kidney injury due to rhabdomyolysis and renal replacement therapy: a critical review, Critical Care, 2014: 18 (224): 2-8
15. Guerrero-Hue M., Rubio-Navarro A., Sevillano A., Yuste C., Gutiérrez E., Palomino-Antolín, , Román E, Praga M, Egido J, Moreno JA, ,Efectos adversos de la acumulación renal de hemoproteínas. Nuevas herramientas terapéuticas, Revista de la Sociedad Española de Nefrología, 2018: 38 (1): 13-26
16. Nielsen JS, Sally M, Mullins RJ, Slater M, Groat T, Gao X, de la Cruz JS, Ellis MKM, Schreiber M, Malinoski DJ, Bicarbonate and Mannitol Treatment for Traumatic Rhabdomyolysis, The American Journal of Surgery, 2016: 1-2
17. Restrepo Alvarez CA, Valderrama Molina CO, Giraldo R. Nelson, Trauma Severity scores, Colombian Journal of Anesthesiology, 2016;44, 317-323

XIX. Anexos

ANEXO 1

“Incidencia de lesión renal aguda secundaria a rabdomiolisis por trauma severo en el Centro Medico “Lic. Adolfo López Mateos” 2017-2018”

Autor: Karla Monserrat Navarrete Balbuena

Número de ficha: _____

EDAD: _____ GÉNERO: _____ ESCOLARIDAD: _____ OCUPACIÓN: _____

2. Índice de severidad _____

3. NIVEL DE CK (creatinina quinasa):

Ingreso: _____ 24 hrs _____

4. NIVEL DE CREATININA:

Ingreso: _____ 24 hrs _____ *Lesión Renal Aguda SI NO

5. TRATAMIENTO:

*Soluciones cristaloides SI NO

*Bicarbonato SI NO

*Manitol SI NO

5. DEFUNCIÓN SI NO Motivo: _____

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

XX. Anexos

ANEXO 2

“Incidencia de lesión renal aguda secundaria a rabdomiolisis por trauma severo en el Centro Medico “Lic. Adolfo López Mateos” 2017-2018”

Autor: Karla Monserrat Navarrete Balbuena

Número de ficha: _____

Índice de severidad _____

INDICE DE SEVERIDAD		
CABEZA/ CUELLO		
CARA		
TORAX		
ABDOMEN		
EXTREMIDADES		
EXTERIOR		

PUNTUACION:

1--SIN LESION

2--LEVE

3--MODERADO

4--SEVERO

5--CRITICO

6--INSUPERABLE

