

MEDICO GENERAL MENDOZA  
RUIZ JUAN CARLOS

Niveles séricos de creatinina y su correlación con lesión renal aguda en el paciente con  
rabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional numero 1  
Querétaro en el periodo 2018-2020

2022



# Universidad Autónoma de Querétaro

## Facultad de Medicina

**Niveles séricos de creatinina y su correlación con lesión renal aguda  
en el paciente con rabdomiólisis por politrauma en el servicio de  
urgencias del Hospital General Regional numero 1 Querétaro en el  
periodo 2018-2020**

### Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la  
**ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS**

**Presenta:**

Médico General Juan Carlos Mendoza Ruiz

**DIRIGIDO:**

Médico especialista en urgencias: Claudia Garduño Rodríguez

Querétaro, Qro, Febrero 2022



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

## FACULTAD DE MEDICINA

**Niveles séricos de creatinina y su correlación con lesión renal aguda en el paciente con rabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional numero 1 Querétaro en el periodo 2018-2020**

### TESIS:

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

**EPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS**

### PRESENTA:

Médico General Juan Carlos Mendoza Ruiz

### DIRIGIDO:

Médico especialista en urgencias: Claudia Garduño Rodríguez

Presidente: Médico Especialista Claudia Garduño Rodríguez

Secretario: Médico Especialista Samir González Sotelo

Vocal: Médico Especialista Franklin Ríos Jaimes

Suplente: Médico Especialista Marco Antonio Hernández Flores

Suplente: Médico Especialista Dayana Stephanie de Castro García

Querétaro, Qro, Febrero 2022

## **INDICE**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
INDICE	I
ÍNDICE DE CUADROS	II
AGRADECIMIENTOS	III
ABREVIATURAS Y SIGLAS	IV
RESUMEN	1
SUMMARY	3
INTRODUCCIÓN	5
FUNDAMENTO TEÓRICO	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
JUSTIFICACIÓN	21
HIPÓTESIS	23
OBJETIVOS	23
Objetivo general	23
MATERIAL Y METODOS	24
DISEÑO DE ESTUDIO	24
POBLACIÓN DE ESTUDIO:	24
CRITERIOS DE SELECCIÓN	24
TAMAÑO DE LA MUESTRA	25
TÉCNICA MUESTRAL	25
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	26
PROCEDIMIENTO	27
PLAN DE ANALISIS	27
ASPECTOS ETICOS	28
RESULTADOS	29
GRÁFICOS Y TABLAS	31
DISCUSIÓN:	37
CONCLUSIONES:	39
PROPUESTAS	40
BIBLIOGRAFIA:	41
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)	45

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>	
Tabla 1	Causas de rabdomiólisis	9
Tabla 2	Operacionalización de variables	26
Tabla 3	Distribución de las variables numéricas	31
Tabla 4	Distribución de los pacientes por sexo	31
Gráfica 1	Distribución de los pacientes por sexo	31
Tabla 5	Distribución de los casos con lesión renal	32
Gráfica 2	Distribución de los casos con lesión renal	32
Tabla 6	Pruebas de normalidad para creatincinasa	32
Tabla 7	Prueba de Kolmogórov-Smirnov para una muestra	33
Gráfica 3	Prueba de normalidad ara los niveles de creatincinasa	33
Tabla 8	Distribución de la relación entre la creatincinasa VS Los casos con lesión renal	34
Gráfica 4	Pruebas de normalidad para los niveles de creatincinasa	34
Tabla 9	Distribución de las variables numéricas en asociación con los casos de lesión renal	35
Tabla 10	Pruebas de muestras independientes	35
Tabla 11	Distribución de los pacientes por sexo en relación con los casos de lesión renal	35
Tabla 12	Distribución de los pacientes por sexo en relación con los casos de lesión renal	36

## **AGRADECIMIENTOS**

Con agradecimiento:

Primeramente, a Dios y a la Virgen María quien sin ellos nada de todo esto sería posible.

A mi padre por ser mi pilar, mi gran amigo y quien nunca me dejó caer, siempre me apoyó en las decisiones y equivocaciones sin obtener alguna burla, sino siempre aprendizaje.

A mi madre, la mano dura de la familia, quien no recibe un “No puedo” como respuesta, por ser la cabeza familiar.

A mi esposa Alejandra quien siempre ha creído en mí y me ha apoyado hasta el último momento.

A mi bebé en camino, quien es mi impulso y mi primer pensamiento al levantarme cada mañana.

A mis hermanas quienes, sin su apoyo, no tendría la tranquilidad de encontrarme fuera de casa.

A la Dra. Garduño por siempre permitir el desarrollo de esta especialidad y por mostrarme su apoyo incondicional.

A mis compañeros y amigos de residencia que en muchas ocasiones nos dimos palabras de apoyo y no permitimos nuestro fracaso.

Al personal del heroico HGR 1 Querétaro que me ha visto crecer profesionalmente.

## **ABREVIATURAS Y SIGLAS**

**Palabras clave:** politrauma, rabdomiólisis, lesión renal, creatincinasa.

### **Abreviaturas:**

CK: creatincinasa

LRA: Lesión renal aguda

ATP: Adenosin trifosfato

ADP: Adenosin difosfato

ATP: Adenosin trifosfato

## RESUMEN

**Introducción:** El politrauma es una de las principales causas de muerte y discapacidad a nivel mundial, existen múltiples complicaciones a las cuales están sometidos estos pacientes; una de las más importantes es la rabdomiólisis, que representa un quinto de los pacientes admitidos en unidad de cuidados intensivos por trauma y se caracteriza por la lesión de las fibras del músculo esquelético con interrupción y liberación de su contenido a la circulación. La mioglobina, la creatincinasa (CK) y el lactato deshidrogenasa; son las sustancias más importantes para indicar el daño muscular y es especialmente la CK la principal ya que se ha relacionado a una complicación común de rabdomiólisis, que es la lesión renal aguda y tiene alta mortalidad. Se han realizado estudios que describen que la lesión renal aguda es poco probable cuando se tiene un CK menor de 5,000 U/L y está correlacionada con CK entre 15,000-20,000 U/L, sin embargo, no hay estudios que documenten dichas cifras en la población mexicana. **Objetivo:** Se determinaron los niveles séricos de creatincinasa y su correlación con lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional Número 1 I.M.S.S. Delegación Querétaro. **Material y Métodos:** Con un estudio de tipo analítico, observacional, comparativo retrospectivo, unicéntrico. Se usaron expedientes de pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias, se incluyeron: expedientes de pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma, pacientes mayores de 18 años, que contaron con estudios de laboratorio completos. Se utilizó la fórmula para calcular el tamaño de muestra de correlación, el tamaño calculado corresponde a 13.05, incrementado a 75 pacientes. La técnica muestral fue no probabilística por cuota. Las variables se midieron al ingreso y fueron sexo, edad, niveles séricos de creatincinasa, lesión renal aguda, tratamiento sustitutivo de la función renal, defunción. Para el plan de análisis se utilizaron promedios, porcentajes y correlación de Spearman. **Resultados:** En una población de pacientes politraumatizados con edad promedio

de 37 años, en su mayoría varones, se observó una incidencia del 40% de lesión renal asociada a rabdomiólisis, presentando a su ingreso valores promedio de Creatincinasa 7189.4 u/L, Urea 45.47 mg/dL y Creatinina de 1.49 mg/dL; Al aplicar un test de Kolmogorov-Smirnov la variable de mayor interés presentó una distribución anormal. La creatincinasa se encontró en concentraciones mayores (9750.96 U/L) en pacientes que presentaron lesión renal aguda en comparación con los que no la presentaron (5481.68 U/L). **Conclusiones:** El análisis de los resultados del presente estudio nos permite asumir que los niveles de creatincinasa tienen una asociación con la presencia de lesión renal aguda en pacientes con rabdomiólisis secundario a politrauma, se observó que con niveles más elevados de dicho marcador es mayor la incidencia de lesión renal aguda, y las implicaciones en la morbimortalidad que puede llegar a tener. No fue posible evaluar los índices de mortalidad y morbilidad (necesidad de sustitución renal) ya que no se presentó ninguna de estas variables en la población estudiada.

## SUMMARY

**Introduction:** Polytrauma is one of the main causes of death and disability worldwide, there are multiple complications to which these patients are subjected; one of the most important is rhabdomyolysis, which represents a fifth of patients admitted to the intensive care unit due to trauma and is characterized by damage to skeletal muscle fibers with interruption and release of their contents into the circulation. Myoglobin, creatine kinase (CK) and lactate dehydrogenase; they are the most important substances to indicate muscle damage and CK is especially the main one since it has been related to a common complication of rhabdomyolysis, which is acute kidney injury and has a high mortality. There have been studies that describe acute kidney injury as unlikely when CK is less than 5,000 U/L and is correlated with CK between 15,000-20,000 U/L, however, there are no studies that document such figures in the Mexican population. **Objective:** Serum levels of creatine kinase and its correlation with acute kidney injury were determined in patients diagnosed with rhabdomyolysis due to polytrauma in the emergency department of the Regional General Hospital Number 1 I.M.S.S. Queretaro Delegation. **Material and Methods:** With an analytical, observational, retrospective comparative, single-center study. Records of patients diagnosed with rhabdomyolysis due to polytrauma in the emergency department were used, including: records of patients diagnosed with rhabdomyolysis due to polytrauma, patients older than 18 years, who had complete laboratory studies. The formula was used to calculate the correlation sample size, the calculated size corresponds to 13.05, increased to 75 patients. The sampling technique was non-probabilistic by quota. The variables were measured at admission and were sex, age, serum creatine kinase levels, acute kidney injury, renal replacement therapy, death. For the analysis plan, averages, percentages and Spearman's correlation were used. **Results:** In a population of polytraumatized patients with an average age of 37 years, mostly men, an incidence of 40% of kidney injury associated with rhabdomyolysis was observed, presenting upon admission average values of Creatine Kinase 7189.4 u/L, Urea 45.47 mg/dL and Creatinine of 1.49 mg/dL;

When applying a Kolmogorov-Smirnov test the variable of greatest interest presented an abnormal distribution. Creatine kinase was found in higher concentrations (9750.96 U/L) in patients who presented acute kidney injury compared to those who did not (5481.68 U/L). **Conclusions:** The analysis of the results of this study allows us to assume that creatine kinase levels are associated with the presence of acute kidney injury in patients with rhabdomyolysis secondary to polytrauma. It was observed that with higher levels of said marker, the incidence is higher. of acute kidney injury, and the implications in morbidity and mortality that it may have. It was not possible to evaluate the mortality and morbidity rates (need for renal replacement) since none of these variables were present in the study population.

## INTRODUCCIÓN

El trauma es la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo, ocasiona aproximadamente el 9% de los decesos. Las muertes inmediatas y tempranas por este padecimiento representan casi el 80% de los fallecimientos que ocurren dentro de las primeras horas de la lesión. Las tardías pueden ocurrir días o incluso semanas después de la lesión inicial.

Un paciente politraumatizado en el servicio de urgencias, es un paciente en estado crítico; la mayor parte de las veces requiere de la intervención multidisciplinaria para su estabilización y evitar complicaciones mayores, dentro de esta última destaca la rabdomiólisis, que si bien es cierto su porcentaje de incidencia es mayor en relación a consumo de drogas ilícitas o bebidas alcohólicas, cuando llega a presentarse en politraumatizados suele ser de mayor gravedad, más aún si se presenta de manera concomitante con la lesión renal aguda, llegando a un 59% de mortalidad.

Una de las complicaciones agudas en el paciente politraumatizado es la rabdomiólisis, la cual es síndrome clínico caracterizado por lesión de las fibras del musculo esquelético con interrupción y liberación de su contenido a la circulación y representa un quinto de los pacientes admitidos en unidad de cuidados intensivos por trauma, según algunos estudios realizados.

La rabdomiólisis presenta como complicación más importante la lesión renal aguda que se desarrolla en un 10% - 40% de los pacientes siendo la séptima causa de todas las lesiones renales agudas. Tiene una mortalidad del 22% en la unidad de cuidados intensivos en pacientes sin lesión renal aguda y el porcentaje asciende a más del doble cuando se relaciona con deterioro de la función del órgano mencionado.

Existen marcadores bioquímicos que indican el daño muscular, los cuales son la mioglobina, creatincinasa, y deshidrogenasa láctica, su importancia radica en que se ha descrito que la lesión renal aguda es poco probable cuando se tiene un CK

menor de 5,000 U/L, la lesión renal aguda se relaciona con valores de creatinina 15,000-20,000 U/L con la coexistencia de sepsis, deshidratación o desequilibrio ácido-base con acidosis.

Se ha estudiado que existen algunas formas de predecir la aparición de este tipo de complicaciones, una de ellas es la medición de los niveles séricos de creatinina, la cual es un marcador sérico de fácil acceso en el servicio de urgencias y se considera fundamental para evaluar el estado de todo paciente con dichos diagnósticos, sin embargo, dentro de la literatura no existe alguna que documente los niveles séricos de esta enzima en la población mexicana.

## FUNDAMENTO TEÓRICO

El politraumatismo es una de las principales causas de muerte y discapacidad a nivel mundial, representando el 9% de los decesos, se ha demostrado que la mayoría de los pacientes mueren en etapas tempranas, es decir en el lugar del accidente o dentro las primeras 48 horas al ingreso hospitalario; se sabe que más de cinco millones de personas fallecen anualmente debido a lesiones resultantes de accidentes de tráfico, caídas, ahogamientos, quemaduras, envenenamientos, violencia (autoinfligida) o actos de guerra (Van, Niemeyer, Houwert, 2020).

Existen múltiples definiciones al hablar de trauma, sin embargo en 2014 el consenso internacional de Berlín publicó una nueva definición que implica los siguientes parámetros para la definición de politrauma: dos lesiones mayores o iguales a 3 en la escala abreviada de lesiones y uno o más diagnósticos adicionales como: hipotensión (presión arterial sistólica de  $\leq 90$  mm Hg), inconsciencia (puntaje en la escala de coma de Glasgow menor a 8), acidosis (déficit de bases  $\geq -6$ ), coagulopatía (TTP  $\geq 40$  segundos o INR  $\geq 1.4$ ) y edad ( $\geq 70$  años) (Pape, Lefering, Butcher, 2014).

De igual manera la Cruz Roja Mexicana en el año 2003 publicó un estudio observacional trasverso donde se encontró que del total de los siniestros el 65.74% se llevaron a cabo en la vía pública y el 16.63% en el hogar. Obteniendo como agente etiológico más frecuente el accidente por vehículo automotor con 31.46%, seguido por caídas y violencia con 27.74% y 26.07 respectivamente. Las áreas corporales más afectadas son extremidades con 70.49%, seguidas por cráneo y cara con 46.3%, y posteriormente columna vertebral con 20.70% (Illescas, 2003).

Por lo anterior se realizó un modelo que describe las causas de muerte por trauma, menciona las muertes en función al tiempo, dividiéndola en tres momentos: inmediatas y tempranas que representan casi el 80% las cuales ocurren dentro de

las primeras horas del siniestro como resultado de una lesión cerebral traumática o exanguinación mayor; y las tardías que ocurren días o semanas posteriores son secundarias a sepsis o falla multiorgánica (Menchaca, Huerta, Cerdeira, Martínez, 2016).

Existen múltiples complicaciones derivadas del politrauma en los pacientes, sin embargo, una de las presentaciones en agudo más grave es la rabdomiólisis la cual es un síndrome caracterizado por lesión de las fibras del musculo esquelético con interrupción y liberación de su contenido a la circulación. La mioglobina, la creatincinasa y el lactato deshidrogenasa son las sustancias más importantes para indicar el daño muscular. (Petejova, Martinek, 2014)

Es difícil determinar la incidencia exacta, sin embargo, se puede presentar en cualquier grupo y edad, con predominio en los adultos, a pesar de esto, los afroamericanos, el género masculino, obesos, menores de diez años y mayores de 60 años tienen una mayor incidencia de rabdomiólisis. En los niños equivale a un tercio de los casos y se asocia a procesos infecciosos; en los adultos suele ser multifactorial, a menudo implica traumatismos y fármacos (Michael, Chippa, Aeddula, 2020).

## Etiología

<b>Tabla 1: CAUSAS DE RABDOMIOLISIS</b>
<b>TRAUMATICAS</b>
Síndrome de aplastamiento Lesión por compresión Síndrome compartimental Oclusión vascular
<b>INFECCIONES</b>
Bacterianas: enfermedad de los legionarios, estreptococo, salmonella Virales: Influenza Micóticas: cándida, aspergillus, malaria.
<b>METABOLICAS</b>
Alteraciones hidroelectrolíticas (hipofosfatemia, hipopotasemia, hipo o hipernatremia) Estado hiperosmolar hiperglucémico, cetoacidosis diabética
<b>DROGAS</b>
Alcohol, heroína, cocaína, fenilciclidina, anfetaminas, ecstasy
<b>MEDICAMENTOS</b>
Clorfibrato, estatinas, Gemfibrozil. Anestésicos: halotano, succinilcolina, Neurolepticos: fenotlazines, butirofenona
<b>HIPERTERMIA</b>
Golpe de calor Hipertermia maligna

(Goldman, Schafer, 2016)

De acuerdo a la fisiopatología la lesión inicial en rabdomiólisis se caracteriza por una destrucción muscular, que genera activación de la respiración e isquemia, la duración de esta última determinara el grado afección; posterior a 2 horas se observan cambios irreversibles hasta llegar a la necrosis celular la cual ocurre

hasta las 6 horas posteriores a la lesión. La compresión muscular y la isquemia provocan estrés en la membrana permitiendo la entrada de agua, sodio y calcio a la célula muscular generando edema intracelular, y el alto contenido en calcio provocan la activación de proteasas neurales citoplasmáticas y posterior degradación de las proteínas miofibrilares. El calcio extracelular es 10,000 veces más que el intracelular, el mayor depósito de este ion es en el retículo endoplasmático y la mitocondria; al producirse el daño existe disfunción de la bomba sodio-potasio-ATPasa con el resultante aumento intracelular de sodio seguido de aumento de la actividad del intercambio 2 sodio-calcio el cual remueve sodio intracelular hacia el citoplasma por intercambio con calcio requiriendo energía para el funcionamiento. (Giannoglou, Chatzizisis, Misirli, 2007) Se activan las fosforilasas dependientes de calcio, lo que degrada la membrana citoplasmática, afecta la cadena respiratoria mitocondrial y activa las nucleasas por la inhibición de la respiración. El daño por reperfusión se debe a la conversión de hipoxantina a xantina mediante la xantina-oxidasa, lo que genera iones superóxido, estos radicales libres darán paso a la peroxidación de lípidos en las membranas (Duarte, Diaz, Lee, 2007).

Uno de los marcadores séricos para el diagnóstico de rabdomiólisis es la creatincinasa la cual es una enzima que cataliza la reacción de creatina y trifosfato de adenosina (ATP) a fosfocreatina y difosfato de adenosina (ADP). La fosfocreatina creada a partir de esta reacción se usa para suministrar energía a tejidos y células que requieren cantidades sustanciales de ATP como el cerebro, el músculo esquelético y el corazón. Existen cuatro isoenzimas principales de CPK con dos en el citosol y dos en las mitocondrias. Las variantes del citosol son el tipo de músculo (cadena M) y el tipo de cerebro (cadena B). Con niveles normales de CPK de 20 a 200 UI/L; mayoritariamente se produce en el tejido cardíaco, el músculo esquelético y en el cerebro. Sin embargo, tras una lesión muscular, hay una fuga de CPK al torrente sanguíneo. Por tanto, es indicativo de daño muscular.

CK-MB es más específico de daño del músculo cardíaco, mientras que CK-MM se refiere al músculo esquelético (Bong, Moon, Nam, Lee, hi, Hwang, 2008).

Otro marcador sérico es la mioglobina, una proteína de 17.8 kDa que es filtrada libremente por el glomérulo ingresando al túbulo por endocitosis, cuando la concentración supera los 0.5-1.5 mg/dL de mioglobina; se logra observar un aspecto marrón rojizo de manera macroscópica en la orina cuando los niveles de mioglobina exceden los 100 mg/dL. La mioglobina es precipitada cuando entra en contacto con la proteína Tamm-Horsfall favoreciendo la acidosis urinaria, el cuadro citotóxico ocurre principalmente a nivel del túbulo proximal. No tiene efecto nefrotóxico en el túbulo, sino la orina acida y la formación de radicales hidroxilos formados por la unión de oxígeno con hierro el cual producirá radicales hidroxilos. La vasoconstricción renal es el resultado de una serie de mecanismos como la depleción del volumen por secuestro de líquido al presentar el daño muscular promoviendo la activación del sistema renina-angiotensina, vasopresina y el sistema nervioso simpático, el siguiente mecanismo es la adición de mediadores vasculares como la endotelina-1, tromboxano A<sub>2</sub>, factor de necrosis tumoral alfa y la isoproteasa F<sub>2</sub> al presentar la reducción del flujo sanguíneo renal (Bosch, Pocj, Grau, 2009).

Los síntomas de presentación tienden a reflejar el proceso de la enfermedad primaria. La tríada clásica se observa en <10% de los pacientes y consiste en mialgia, debilidad y orina de color marrón, reportándose esta última en el 3.6% de los casos, se ha agregado en nivel de CK 10 veces el valor normal superior para hacer el diagnóstico. Los pacientes también pueden tener músculos tensos y edematizados. Las manifestaciones sistémicas pueden incluir taquicardia, malestar general, fiebre, náuseas y vómitos y, como tales, son inespecíficas. Posteriormente pueden aparecer las manifestaciones clínicas de IRA, coagulación intravascular diseminada y fallo multiorgánica. (Cabral, Edding, Portocarrero, Lerma, 2020)

La sospecha diagnóstica se debe hacer con énfasis en la anamnesis sobre factores de riesgo que nos predispongan a la patología como: sobredosis de un sedante-hipnótico, traumatismos o compresión reciente, ejercicio excesivo, envenenamiento, infecciones, descarga eléctrica o temperatura extrema, fármacos recetados y de venta libre, consumo de alcohol y drogas ilícitas, historia familiar de disfunción o enfermedad muscular (Cabral, Edding, Portocarrero, Lerma, 2020).

A la exploración física se logra revelar datos como debilidad motora con hipersensibilidad a la palpación de los grupos musculares afectados, la piel puede tener cambios de coloración, estado de deshidratación, datos de insuficiencia respiratoria aguda (Cabral, Edding, Portocarrero, Lerma, 2020).

Dentro de los estudios de laboratorio diagnóstico encontramos a la creatinina: Los niveles máximos se alcanzan a las 24-36 horas posterior a la lesión con disminución de un 39% por día. Comienza su aumento dentro de las 2-12 horas posteriores al inicio de la lesión, con disminución gradual del día 3-5; si esta no disminuye como se espera nos podríamos encontrar ante una lesión muscular continua o con un síndrome compartimental (Dimitriu 2016).

La mioglobina: es el método más fiable, la semivida es de 1-3 horas en el plasma, puede desaparecer por completo dentro de las 6 horas (Petejova, Martinek, 2014). La concentración en orina aparece cuando la concentración plasmática supera los 1.5 mg/dl (Stah, Rastello, Schoser, 2019).

El desequilibrio hidroelectrolítico puede ser la hiperkalemia, hiperfosfatemia, hipomagnesemia, hiperuricemia, anión gap alto en acidosis metabólica. Se presenta cambios en la concentración de calcio sérico como hipocalcemia en la fase oligúrica e hipercalcemia en la fase diurética (Bagley, Yang, Shah, 2007).

Alteraciones en pruebas de coagulación: los pacientes tienen alto riesgo de presentar coagulación intravascular diseminada, trombocitopenia, prolongación del tiempo de protrombina, resultado de la necrosis muscular y la liberación de

sustancias activas como la tromboplastina desde las células lesionadas (Goldman, Schafer, 2016).

La solución cristalóide de elección para el tratamiento es la salina, evitándose la adición de potasio, requiriendo grandes volúmenes del mismo, la velocidad de infusión se ajusta para obtener una diuresis de 200-300 ml/hora, se puede llegar a necesitar hasta 20 litros en las primeras 24 horas (Goldman, Schafer, 2016).

Un método para facilitar la eliminación de la mioglobina es la alcalinización urinaria ya que es más soluble en esta, el objetivo es alcanzar el pH urinario >6.5 (9). Las medidas terapéuticas son: la administración de bicarbonato de sodio, con una dosis de 100 mmol más 100 cc de solución salina 0.9% para 2 horas; otra técnica es con el uso de manitol, un diurético osmótico, expansor del volumen intravascular, vasodilatador renal, aceptor de radicales libres que aumenta el flujo de orina, ayuda a prevenir la obstrucción por cilindros de mioglobina y disminuye la deshidratación del compartimiento vascular y puede reducir la tumefacción muscular. Los diuréticos de ASA (furosemida) pueden acidificar la orina y no se deben usar (Stewart, Faulk, Sosnov, 2018).

Las metas del tratamiento son: uresis la cual debe ser de 200-300 ml/hora, pH urinario entre 6.5-7, pH sérico por debajo de 7.5, asegurar estabilidad hemodinámica (Cabral, Edding, Portocarrero, Lerma, 2020).

Dentro de las complicaciones tempranas de la rabdomiólisis encontramos la hiperkalemia, hipocalcemia, inflamación hepática, arritmias cardíacas y parada cardíaca; las tardías son: coagulación intravascular diseminada, síndrome compartimental y la insuficiencia renal aguda (Duarte, Diaz, Lee, 2007). Esta última se define por un rápido aumento de la creatinina sérica, disminución de la producción de orina o ambos. Ocurre en aproximadamente el 10-15% de los pacientes ingresados en el hospital, mientras que su incidencia en cuidados intensivos se ha informado en más del 50% de los pacientes (Ronco, Bellormo,

Kellum, 2019). The Kidney Disease improving global outcomes guidelines la define como una disminución abrupta de la función renal que se produce durante un periodo de 7 días o menos (Chawla, Bellomo, 2017).

En el Reino Unido, más del 1% del gasto en servicios de salud se atribuye a AKI. En 2014, se realizó un estudio global durante 10 semanas basada en KDIGO en 289 centros y 72 países con una mortalidad a siete días del 10 al 12% en países de ingresos altos y bajos. Los factores de riesgo etiológicos clave variaron entre países, pero el común denominador fue la deshidratación, el estado de choque, la sepsis, enfermedad cardíaca y medicamentos nefrotóxicos (Sawhney, Fraser, 2017).

Las principales causas de lesión renal aguda incluyen isquemia, hipoxia o nefrotoxicidad. Una característica subyacente es una rápida disminución de la tasa de filtración glomerular generalmente asociada a la disminución en el flujo sanguíneo renal. La inflamación representa un componente adicional importante. La base subyacente de la lesión renal parece ser la alteración energética de los segmentos de la nefrona altamente activos (túbulos proximales y rama ascendente gruesa) en la medula externa del riñón, que puede desencadenar la conversión de hipoxia transitoria a insuficiencia renal intrínseca (Basile, Anderson, Sutton, 2012).

Las fases de la lesión renal aguda por necrosis tubular aguda son: de inicio: con disminución del flujo sanguíneo renal a niveles que depletan las concentraciones de ATP celular que conduce a una disfunción y lesión celular aguda. La extensión: hipoxia continua después del evento isquémico inicial y una respuesta inflamatoria. La de mantenimiento: Las células experimentan reparación, migración, apoptosis y proliferación en un intento por restablecer y mantener la integridad celular y de los túbulos. La de recuperación: la diferenciación celular continua, la polaridad epitelial, la función celular y orgánica se restablecen (Basile, Anderson, Sutton, 2012).

Según la *Kidney Disease Improving Global Outcomes* clasifica a la lesión renal aguda en **Estadio I**: Creatinina  $\geq 1.5$  veces el valor inicial o aumento de  $\geq 0.3$  mg/dL dentro de cualquier período de 48 h ó volumen de orina  $< 0,5$  ml/kg durante 6 a 12 h. **Estadio II**: Creatinina  $\geq 2.0$  veces el valor inicial o volumen de orina  $< 0,5$  ml/kg durante  $\geq 12$  h. **Estadio III**: Creatinina  $\geq 3.0$  veces el valor inicial o aumento a  $\geq 4.0$  mg/dL o diálisis aguda, o volumen de orina  $< 0,3$  mL/kg durante  $\geq 24$  h (Kellum, Lamerire, 2012).

Esta tiene una incidencia del 13-50%, es mayor el porcentaje en rabiomiólisis secundaria a uso de drogas ilícitas o abuso de alcohol. En general presenta una mortalidad en rabiomiólisis sin lesión renal aguda del 22%, y con lesión renal aguda en un 59% (Bosch, Pocij, Grau, 2009).

La base fisiopatológica de la lesión renal aguda inducida por rabiomiólisis, esta desarrolla por 3 mecanismos diferentes: 1.- La mioglobina causa vasoconstricción renal: reducción de flujo sanguíneo debido a una fuga excesiva de líquido extracelular en las células musculares dañadas y por la activación del eje renina angiotensina aldosterona. Otra teoría propone la eliminación de óxido nítricos de la mioglobina y la liberación de citocinas. 2.- Formación de cilindros intratubulares: explica la concentración de orina y la siguiente reacción de la mioglobina con la proteína tubular de Tamm-Horsfall. 3.- Toxicidad directa de mioglobina a células tubulares renales: efectos deletéreos de las especies reactivas del oxígeno directamente sobre las células tubulares y sus orgánulos (Krouzecky 2003).

Los criterios de lesión renal aguda y rabiomiólisis son la presencia de CPK  $> 15,000$  u/L, déficit de base mayor de -4, más de 12 horas de retraso en el tratamiento (Duarte, Diaz, Lee, 2007).

La puntuación de McMahon es un sistema de puntuación calculado en el momento del ingreso para la predicción del riesgo de insuficiencia renal que requiere terapia de reemplazo renal (TRS) o la mortalidad en pacientes con rabiomiólisis. Las variables incluidas son edad, sexo, etiología subyacente y valores de laboratorio

iniciales (es decir, calcio, CK, fosfato y bicarbonato). La ventaja de este sistema de puntuación es que pronostica a los pacientes sin esperar a que los niveles de CK aumenten por encima de 5000 U/L antes del inicio de la terapia. Una puntuación de McMahon de 6 o más tenía mayor sensibilidad y especificidad (86% frente a 83% y 68% frente a 55%, respectivamente) que un nivel de CK > 5000 U/L en la predicción del riesgo de Tratamiento sustitutivo de la función renal. Una puntuación < 5 indica un riesgo de 2-3% de necesidad de tratamiento sustitutivo de la función renal o muerte y > 6 indica un riesgo de 52-61,2%, por lo que se deben considerar las terapias de protección renal en todos los pacientes sobre este nivel (McMahon, Zeng, Walker, 2013).

Se han realizado estudios que describen que la lesión renal aguda es poco probable cuando se tiene un CK menor de 5,000 U/L y se correlaciona con creatinina 15,000-20,000 U/L con la coexistencia de sepsis, deshidratación o desequilibrio ácido-base con acidosis (Giannoglou, Chatzizisis, Misirli, 2007).

Se realizó un estudio retrospectivo multicéntrico de enero 2004 a julio del 2017 en la Unidad de Cuidados Intensivos donde se reclutaron a 387 pacientes con rabdomiólisis grave (CPK > 5000 U / L). El criterio de inclusión principal fue el desarrollo de Lesión renal aguda grave, definida como estadio 2 o 3 de la clasificación KDIGO. Los criterios de inclusión secundarios incluyeron la incidencia de la transición de lesión renal aguda a enfermedad renal crónica. Entre los 387 pacientes, 315 (81,4%) desarrollaron Lesión Renal Aguda, incluidos 171 (44,1%) Con Lesión Renal Aguda en estadio 3 y 103 (26,6%) que requirieron Terapia sustitutiva de la función renal. El estadio 2-3 se correlacionó fuertemente con el fosfato, potasio y bicarbonato séricos al ingreso, así como con mioglobina superior a 8000 U / L y la necesidad de ventilación mecánica. 42 pacientes (10,8%) fallecieron antes del día 28. En los 80 pacientes con valores de tasa de filtración glomerular disponibles antes y 3 meses después de la rabdomiólisis, la disminución de tasa de filtración glomerular (superior a 20 ml / min / 1,73 m<sup>2</sup> en

23 pacientes; 28,8%) se correlacionó con la gravedad de la LRA y los niveles de mioglobina sérica > 8000 U / L al ingreso. (Candela, Silva, Georges, 2020).

Se realizó un estudio en una unidad de traumatología de Centro Médico del Sur de California, con diagnóstico de trauma en pacientes pediátricos (edad menor de 18 años) del 1 de abril del 2004 al 31 agosto del 2011, en atendidos en unidad de cuidados intensivos, con niveles sericos de creatincinasa, de los 521 pacientes que constituyeron la muestra del estudio, la Lesión renal Aguda ocurrió en 70 pacientes (13,4%), con una correlación con los valores de CK superiores a 3.000 UI / L (41,4% frente a 4,9%, p ajustado <0,001). Concluyeron que la lesión renal aguda en la rabdomiólisis postraumática pediátrica ocurre en el 13% de los pacientes traumatizados, los valores de creatincinasa de 3000 UI/L o más plantean un riesgo ajustado significativo de lesión renal aguda (Talving, Karamanos, Skiada, Lam, 2013).

Otro estudio realizado durante 7 años en centro médico académico de Amsterdam, con un total de 129,709 pacientes donde se evaluó la incidencia, las causas y las complicaciones de la rabdomiólisis grave (creatincinasa (CK) > 5000 U / l). Esta condición estuvo presente en el 0.074% de todos los pacientes ingresados. La mortalidad en el grupo de estudio (n = 93) fue del 32% y la incidencia de insuficiencia renal aguda (IRA) del 51%. La isquemia fue la causa más frecuente, las drogas y el alcohol, fueron la segunda causa más común de rabdomiólisis grave. Los pacientes con rabdomiólisis por isquemia presentaron mayor incidencia de lesión renal aguda y muerte. Se produjo hiperpotasemia (potasio > 5,5 mmol/L) en el 13% de los pacientes y todos tenían o habían desarrollado una función renal alterada. Se encontró hipocalcemia (calcio > 2,00 mmol/L) en el 41%. La incidencia de IRA y alteraciones electrolíticas fue mayor en pacientes con niveles de CK superiores a 15 000 U/l. La mortalidad fue significativamente mayor en pacientes con IRA. Las concentraciones plasmáticas de potasio y calcio se correlacionaron mejor con la gravedad de la insuficiencia

renal que con la altura máxima de CK plasmática (Assanangkornchai, Akaraborworn, Kongkamol, Kaewsaengrueang, 2017).

En un metaanálisis donde se incluyeron 5997 estudios que fue el primero en evaluar la relación entre el nivel de creatinina y aparición de lesión renal aguda por rhabdomiólisis los hallazgos de estos estudios revelaron una correlación más prominente entre los niveles séricos de creatinina, y la aparición de lesión renal aguda en los pacientes traumáticos, presentan varios puntos de cohorte que van desde 1,000 a 15,000 U/L. Najafi y col concluyeron que los pacientes con valores de creatinina mayores de 15,000 U/L tienen un mayor riesgo de lesión renal aguda y que deben recibir un volumen de cristaloides profiláctico más alto hasta 6 litros por día (Safari, Yousefifard, Hashemi, Baratloo, 2016).

Se realizó un estudio retrospectivo de las víctimas heridas durante las operaciones de combate de Irak y Afganistán que fueron ingresados a la unidad de cuidados intensivos, desde el 1 de febrero del 2002 al 1 de febrero del 2011 donde se encontró que una creatinina superior a 5000 U/L se asoció a un aumento de más del doble en las probabilidades de lesión renal aguda, con un OR de 2.4, la mediana de creatinina de los pacientes con insuficiencia renal aguda fue de 4,923 U/L, los que no desarrollaron lesión renal aguda fue de 2,349 U/L (Faulk, Andador, Howard, Janak, Sosnov, Stewart, 2018).

En nuestro país no existen estudios que documenten la incidencia de casos de pacientes politraumatizados con rhabdomiólisis y lesión renal secundaria, por lo que no es posible determinar si existe relación con las cifras de creatinina reportadas en otras literaturas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El trauma es la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo, se sabe que ocasiona aproximadamente el 9% de los decesos. Las muertes inmediatas y tempranas por este padecimiento representan casi el 80% de los fallecimientos que ocurren dentro de las primeras horas de la lesión. Las tardías pueden ocurrir días o incluso semanas después de la lesión inicial.

Una de las complicaciones agudas en el paciente politraumatizado es la rabdomiólisis, la cual es síndrome clínico caracterizado por lesión de las fibras del musculo esquelético con interrupción y liberación de su contenido a la circulación y representa un quinto de los pacientes admitidos en unidad de cuidados intensivos por trauma, según algunos estudios realizados.

La rabdomiólisis presenta como complicación más importante la lesión renal aguda que se desarrolla en un 10% - 40% de los pacientes siendo la séptima causa de todas las lesiones renales agudas. Existen marcadores bioquímicos que indican el daño muscular, los cuales son la mioglobina, creatincinasa, y deshidrogenasa láctica, su importancia radica en que se ha descrito que la lesión renal aguda es poco probable cuando se tiene un CK menor de 5,000 U/L, la lesión renal aguda se relaciona con valores de creatincinasa 15,000-20,000 U/L con la coexistencia de sepsis, deshidratación o desequilibrio acido-base con acidosis.

El Hospital General Regional de Querétaro se encuentra ubicado en una zona industrial, en vialidades de alta velocidad y cuenta con un considerable número de ingresos con diagnóstico de politrauma, hasta ahora se desconoce la relación entre los niveles séricos de creatincinasa y el desarrollo de lesión renal aguda por rabdomiólisis, ya que todos los estudios documentados se han realizado en países europeos por lo que se considera de gran importancia el detectar a partir de que concentraciones de CK es posible predecir el alto riesgo de deterioro de la función renal e incluso quienes requieren de tratamiento sustitutivo de la función renal.

Es por ello que se recabo de los expedientes clínicos a aquellos pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma, se observó las concentraciones de creatincinasa y se determinó si se presentó o no deterioro de la función renal y a partir de que cifras de la misma se presentaron.

En el servicio de urgencias del HGR número 1 se contó con el tipo de pacientes requeridos para la realización de este estudio, así como expertos en el tema de investigación, además de la facilidad de medición de creatincinasa y marcadores bioquímicos de lesión renal aguda, es por ello que surgió la siguiente pregunta de investigación: **¿Cuáles son los niveles séricos de creatincinasa que se correlacionan con lesión renal aguda en pacientes con rabdomiólisis por politrauma en el hospital general regional numero 1 Querétaro?**

## **JUSTIFICACIÓN**

Un paciente politraumatizado en el servicio de urgencias, es un paciente en estado crítico; la mayor parte de las veces requiere de la intervención multidisciplinaria para su estabilización y evitar complicaciones mayores, dentro de esta última destaca la rabdomiólisis, que si bien es cierto su porcentaje de incidencia es mayor en relación a consumo de drogas ilícitas o bebidas alcohólicas, cuando llega a presentarse en politraumatizados suele ser de mayor gravedad, más aún si se presenta de manera concomitante con la lesión renal aguda, llegando a un 59% de mortalidad.

Se estima que la rabdomiólisis tiene un porcentaje de incidencia del 7 al 10% de todas las lesiones renales agudas, se considera que tiene una mortalidad del 22% en la unidad de cuidados intensivos en pacientes sin lesión renal aguda y el porcentaje asciende a más del doble cuando se relaciona con deterioro de la función renal.

Se ha estudiado que existen algunas formas de predecir la aparición de este tipo de complicaciones, una de ellas es la medición de los niveles séricos de creatincinasa, la cual es un marcador sérico de fácil acceso en el servicio de urgencias y se considera fundamental para evaluar el estado de todo paciente con dichos diagnósticos, sin embargo, dentro de la literatura no existe alguna que documente los niveles séricos de esta enzima en la población mexicana.

Es por ello que se considera de suma importancia realizar la correlación de la creatincinasa con la presencia de lesión renal aguda en todos aquellos pacientes con politrauma y rabdomiólisis secundaria que hayan estado ingresados en el servicio de urgencias del hospital general regional número 1 Querétaro, y se determinó si las cifras determinadas en otros países corresponden a una correlación con lesión renal en la población mexicana ya que dicha determinación nos permite tener estándares que optimicen el tratamiento de estos pacientes y ayuden valorar de manera temprana a aquellos quienes requieran una

reanimación hídrica más agresiva, con prevenir el deterioro de la función renal y así poder ofrecer al paciente un mejor pronóstico a corto y largo plazo.

## **HIPÓTESIS**

Ha: Los niveles séricos de creatincinasa tienen correlación significativa con la aparición de lesión renal aguda en pacientes con rabdomiólisis por politrauma.

Ho: Los niveles séricos de creatincinasa no se correlacionan con la aparición de lesión renal aguda en pacientes con rabdomiólisis por politrauma.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar los niveles séricos de creatincinasa y su correlación con lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional Número 1 I.M.S.S. Delegación Querétaro.

### **Objetivos específicos**

- Conocer el número pacientes con lesión renal aguda secundaria a rabdomiólisis que fueron sometidos a tratamiento sustitutivo de la función renal
- Identificar la frecuencia de pacientes politraumatizados que fallecieron por lesión renal aguda asociada a rabdomiólisis.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **DISEÑO DE ESTUDIO**

Se realizó un estudio de tipo analítico, observacional, transversal, comparativo, retrospectivo, únicentrico.

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO:**

Expediente de pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por poli trauma.

### **Lugar:**

Servicio de urgencias del Hospital General Regional IMSS No 1 Querétaro

### **Tiempo:**

Enero 2018 – diciembre 2020

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de Inclusión.**

- Expediente de pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma
- Pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma mayores de 18 años de edad.
- Pacientes de ambos sexos con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma
- Pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma que cuenten estudios de laboratorio completos

### **Criterios de exclusión:**

- Expediente de pacientes sin diagnóstico de rabdomiólisis
- Expedientes de pacientes con patologías o causas diferentes al politrauma que condicionen elevación de creatincinasa.
- Pacientes que tengan antecedente de patología renal crónica.
- Pacientes que procedan de otra unidad hospitalaria

- Pacientes que no cuenten con estudios de laboratorio

### **Criterios de eliminación**

- Expedientes incompletos
- Pacientes que tengan alta voluntaria

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se utilizó la fórmula para calcular el tamaño de muestra de correlación con nivel de confianza de 95% ( $Z\alpha = 1.64$ ), poder de la prueba 80% ( $Z\beta = 0.84$ ), asumiendo que el coeficiente de correlación es de 0.8.

Formula:

$$N = 3 + \frac{(z\alpha + z\beta)^2}{0.5In\frac{(1+r)}{(1-r)}}$$

El tamaño calculado corresponde a 13.05, sin embargo, se aumentó el tamaño de la muestra a 75 pacientes.

### **TÉCNICA MUESTRAL**

El tipo de muestreo fue no probabilístico, por cuota, utilizando como marco muestral el total de expedientes electrónicos con diagnóstico de rabiomiólisis y politrauma registrados en el servicio de urgencias.

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2: VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FUENTE DE MEDICION
SEXO	Atributos socialmente contruidos, roles, actividades, responsabilidad y necesidades predominantemente relacionadas con la pertenencia al sexo masculino o femenino	Se reviso en el expediente clínico si el sexo del expediente estudiado corresponde al sexo femenino o masculino	1.Femenino 2. Masculino	Cualitativo o Dicotómica	Expediente clínico
EDAD	Tiempo de vida del paciente a la fecha del estudio	Se reviso en el expediente la edad en años del paciente	Años	Cuantitativa continua	Expediente clínico
NIVELES SERICOS DE CREATININASA	Enzima intracelular presente en mayores cantidades en el músculo esquelético, el miocardio y el cerebro	Se reviso en el expediente clínico los niveles séricos de creatincinasa al ingreso al servicio de urgencias.	u/L	Cuantitativa Continua	Expediente clínico
LESION RENAL AGUDA	Rápido aumento de la creatinina sérica, disminución de la producción de orina o ambos	Se reviso en el expediente clínico si el paciente curso o no con lesión renal aguda al ingreso al servicio de urgencias.	1. Si 2. No	Cualitativo o dicotómica	Expediente clínico
TRATAMIENTO SUSTITUTIVO DE LA FUNCION RENAL	método sustitutivo de la función renal que emplea la membrana peritoneal para realizar el intercambio de solutos y agua entre la sangre y la solución dializante o mediante membrana dialítica externa sintética y un circuito sanguíneo extracorpóreo para llevar a cabo el procedimiento dialítico.	Se reviso en expediente clínico si el paciente se sometió o no a un tratamiento sustitutivo de la función renal.	1. Si 2. No	Cualitativo o dicotómica	Expediente clínico
DEFUNCIÓN	Muerte de una persona	Se reviso en el expediente clínico sí el paciente falleció o egreso a domicilio	1. Si 2. No	Cualitativa Dicotómica	Expediente clínico

## **PROCEDIMIENTO**

Posterior a la revisión bibliográfica y a la revisión por asesores expertos se subió el protocolo a la plataforma de SIRELCIS. Una vez aceptado, se recurrió con el jefe del servicio de urgencias para solicitar la autorización de la recolección de datos. Se extrajo la información de los expedientes tomados del censo diario de pacientes atendidos en el periodo del 01 de enero 2018 al 31 de diciembre del 2020, se llevó a cabo la revisión de cada expediente clínico electrónico que cumplió con los criterios de inclusión, empleando para vaciar la información un instrumento de recolección de datos. Se creó la base de datos en un paquete estadístico y se vaciaron los datos recolectados en la misma.

Al término de la captura se realizó el análisis estadístico, y los resultados y conclusiones obtenidos se presentaron a las autoridades correspondientes.

## **PLAN DE ANALISIS**

Se utilizó frecuencia, promedios, porcentajes, correlación de Spearman, niveles séricos de creatinina y lesión renal aguda.

## **ASPECTOS ETICOS**

El estudio realizado se encuentra en congruencia con la declaración de la 18ª Asociación Médica Mundial realizada en Helsinki, Finlandia en 1964, conocida como Declaración de Helsinki; en la cual se establecen los principios éticos para la investigación médica en humanos, incluido la investigación de material humano y de información, revisada en la 64va. Asamblea General, en Fortaleza, Brasil en octubre del 2013, que establece como objetivo principal de la investigación médica en generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primicia sobre los derechos y los intereses de cada persona que participa en la investigación.

Con base al Reglamento de la Ley General de Salud, en su título segundo de los aspectos éticos de investigación en salud, en su artículo 13, establece que “en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar”. Por el tipo de estudio realizado (retrospectivo, observacional) no fue necesario redactar una carta de consentimiento Informado dirigida a los participantes (pacientes) para este proyecto de investigación. Los datos para la realización de tal, se obtuvieron directamente del expediente clínico electrónico para el desarrollo del estudio.

Para el manejo de la información cada registro se identificó con un folio, no existieron datos que permitan identificar al paciente. El investigador responsable de la recolección de datos los concentró en un archivo electrónico asegurando la confidencialidad, y fue el responsable del resguardo y protección de dicha información y únicamente él tuvo acceso a tal documento.

## **RESULTADOS**

Se realizó en el servicio de urgencias del Hospital General Regional IMSS No 1 Querétaro un estudio de tipo analítico, observacional, transversal, comparativo, retrospectivo y únicentrico con la finalidad de determinar los niveles séricos de creatincinasa y su correlación con lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de rbdomiólisis por politrauma, y a su vez determinar la mortalidad y morbilidad (necesidad de sustitución renal) asociadas.

Se evaluó un total de 75 pacientes, 92% correspondiente a 69 hombres y 8% correspondiente a 6 mujeres (Grafico 1) (Tabla 2); El promedio de edad de nuestra población muestra es de 37.347 años con las siguientes cifras promedio a su ingreso al servicio de urgencias: Creatincinasa 7189.4 u/L, Urea 45.47 mg/dL y Creatinina de 1.49 mg/dL (Tabla 1).

De nuestros 75 pacientes la mayoría correspondiente al 60% no presentó lesión renal aguda, y el 40% restante sí la presentó (Gráfico 2) (Tabla3).

En los pacientes con rbdomiólisis por politrauma las concentraciones de creatincinasa son el principal marcador para predecir el riesgo de lesión renal, el valor promedio en nuestra muestra fue de 7189.40 u/L con un mínimo de 1700 u/L y un máximo de 23706 u/L (Tabla 4).

Se realizó una prueba de Kolmogórov-Smirnov encontrando un p valor de 0.000 aplicada a la variable de mayor interés (Tabla 5), observando que la distribución de los valores de creatincinasa en nuestra muestra son asimétricos (Gráfico 3), incluso al evaluarlas de forma aislada según la presencia o ausencia de daño renal (Gráfico 4).

Se aplicó la prueba estadística U de Mann-Whitney para evaluar la relación entre la variable creatincinasa y la presencia o ausencia de lesión renal encontrando un valor de p 0.0001, asumiendo que los valores de creatincinasa promedio son más elevados en los pacientes que presentan lesión renal (1798.50) en comparación a los que no la presentan (1051.5) (Tabla 6).

También se encontró significancia estadística al evaluar otras variables como creatinina y urea, encontrándose visiblemente más elevadas en los casos con lesión renal (2.54 mg/dL y 63.50 respectivamente) en comparación a los casos sin lesión renal (creatinina 0.80 mg/dL y urea 33.46)(Tabla 7); Aunque se observó que los pacientes de nuestra muestra que presentaron lesión renal tienen en promedio una edad menor ( 35 años) en comparación a los que no la presentaron (38 años), éste dato no se consideró significativo (p 0.3) (Tabla 8); Tampoco encontramos una relación significativa (p 0.728) entre el género y la frecuencia de presentación de lesión renal al evaluarlas con una Chi cuadrada de Pearson (Tabla 9)(Tabla 10).

En este estudio ningún paciente falleció a causa de la lesión renal aguda ni ameritó tratamiento sustitutivo de la función renal.

## GRÁFICOS Y TABLAS

TABLA 3.

Distribución de las Variables Numéricas					
Tipo de Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad (años)	75	20.0	67.0	37.347	12.3173
Creatinincinasa	75	1700.0	23706.0	7189.400	7269.2653
Urea	75	12.00	123.00	45.4789	26.98243
Creatinina	75	.40	6.14	1.4987	1.39262

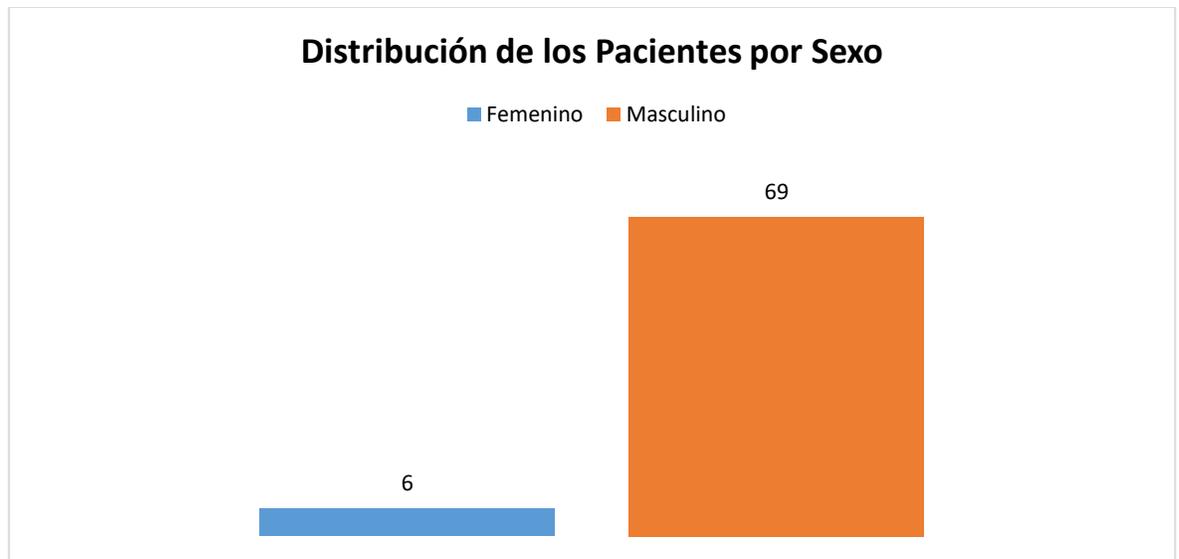
Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 4.

Distribución de los Pacientes por Sexo				
Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	6	8.0	8.0	8.0
Masculino	69	92.0	92.0	100.0
Total	75	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

GRAFICO 1.



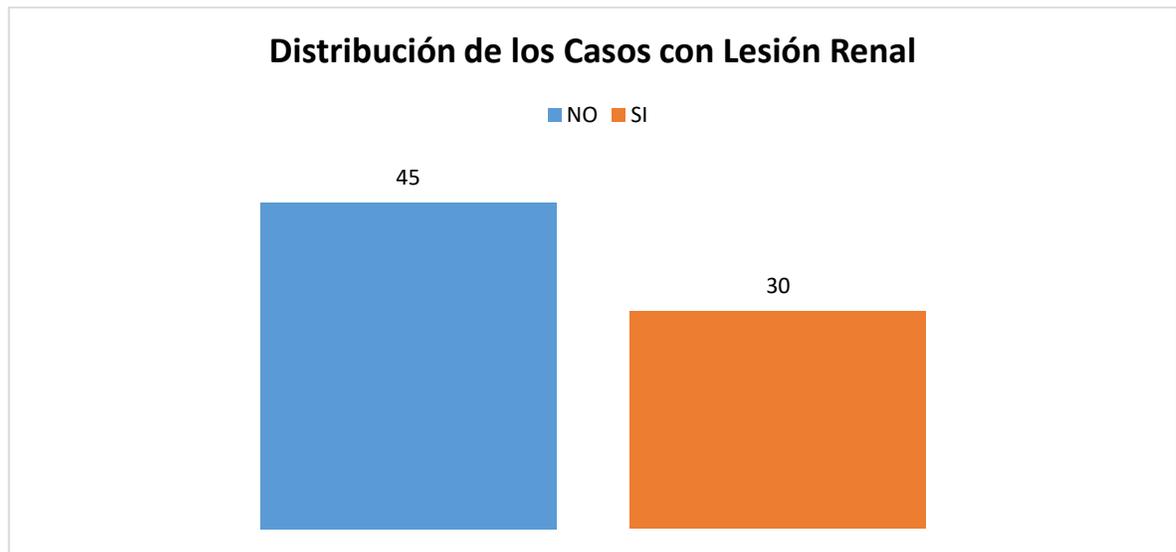
Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 5.

Distribución de los Casos con Lesión Renal				
Lesión Renal	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	45	60.0	60.0	60.0
SI	30	40.0	40.0	100.0
Total	75	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

GRAFICO 2.



Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 6.

Pruebas de Normalidad Para Creatinina					
Variable	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
CK	75	7189.400	7269.2653	1700.0	23706.0

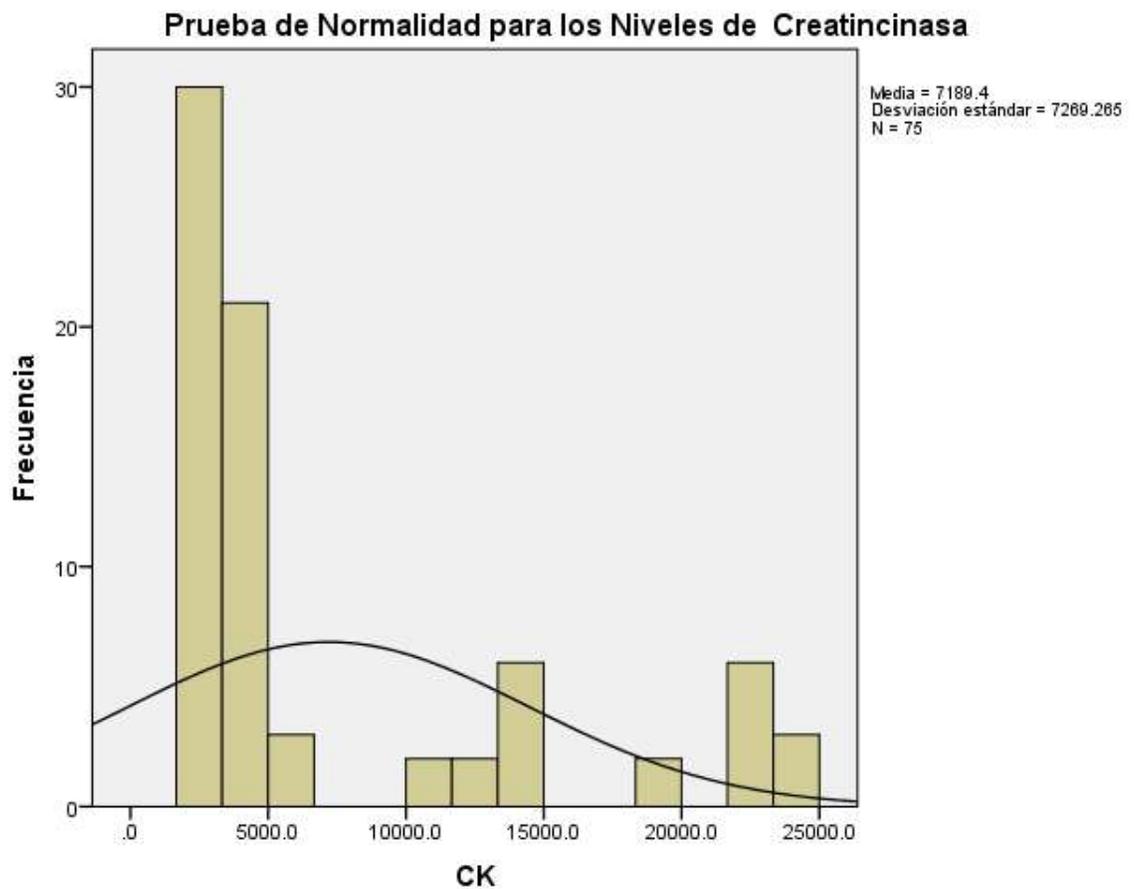
Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 7.

Prueba de Kolmogórov-Smirnov para una muestra		
	N	Creatincinasa
		75
Parámetros normales <sup>a, b</sup>	Media	7189.400
	Desviación estándar	7269.2653
Máximas diferencias extremas	Absoluta	0.309
	Positivo	0.309
	Negativo	-0.225
Estadístico de prueba		0.309
Sig. asintótica (bilateral)		0.000 <sup>c</sup>

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

GRAFICO 3.



Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

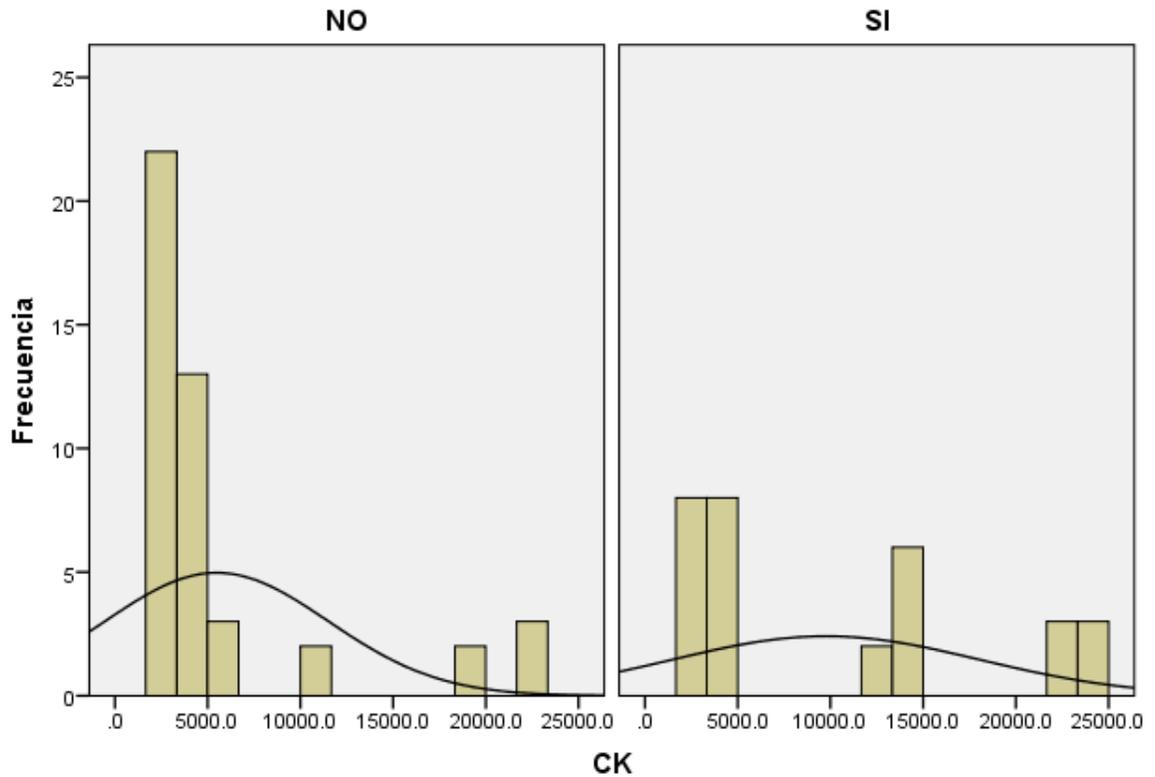
TABLA 8.

Distribución de la Relación entre la Creatincinasa VS Los Casos con Lesión Renal					
Tipo de Variables	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Creatincinasa	75	1.4987	1.39262	.40	6.14
Lesión Renal	75	1.600	.4932	1.0	2.0
Tipo de Variables	Lesión Renal	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney
Creatincinasa	SI	30	59.95	1798.50	15.5
	NO	45	23.37	1051.50	p
	Total	75			0.0001

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

GRAFICO 4.

**Prueba de Normalidad para los Niveles de Creatincinasa  
LESION RENAL**



Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 9.

Distribución de las Variables Numéricas en Asociación con los Casos de Lesión Renal					
Tipo de Variable	Lesión Renal	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Creatinina	SI	30	2.5430	1.73735	.31719
	NO	45	.8024	.18150	.02706
Edad (años)	SI	30	35.533	10.9631	2.0016
	NO	45	38.556	13.1228	1.9562
Creatinincinasa	SI	30	9750.967	8282.2362	1512.1225
	NO	45	5481.689	6016.9746	896.9576
Urea	SI	30	63.5060	33.04838	6.03378
	NO	45	33.4609	11.63204	1.73400

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 10.

Prueba de muestras independientes									
Tipo de Variable	Prueba de Levene			Prueba T de Studen					
	F	Sig.	T valor	gl	p	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	IC95% Inferior	Superior
Creatinina	81.64	0.00	6.69	73.00	0.00	1.74	0.26	1.22	2.26
			5.47	29.42	0.00	1.74	0.32	1.09	2.39
Edad (años)	1.04	0.31	-1.04	73.00	0.30	-3.02	2.90	-8.81	2.76
			-1.08	69.23	0.28	-3.02	2.80	-8.61	2.56
Creatinincinasa	12.58	0.00	2.59	73.00	0.01	4269.28	1651.12	978.59	7559.96
			2.43	49.00	0.02	4269.28	1758.14	736.17	7802.39
Urea	50.78	0.00	5.61	73.00	0.00	30.05	5.35	19.38	40.71
			4.79	33.84	0.00	30.05	6.28	17.28	42.81

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 11.

Distribución de los Pacientes por Sexo en Relación con los Casos de Lesión Renal				
Tipo de Variable		Lesión Renal		Total
		NO	SI	
Sexo	Femenino	4	2	6
	Masculino	41	28	69
Total		45	30	75

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

TABLA 12.

<b>Distribución de los Pacientes por Sexo en Relación con los Casos de Lesión Renal</b>					
Tipo de Test	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.121	1	0.728		
Corrección de continuidad	0.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	0.123	1	0.726		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.544

Fuente: Departamento de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1 Querétaro del IMSS.

## **DISCUSIÓN:**

El politrauma es una de las principales causas de muerte y discapacidad a nivel mundial, existen múltiples complicaciones a las que están sometidos estos pacientes, una de las más importantes es la rhabdomiólisis por lo cual en este estudio se determinó el nivel sérico de creatinina para evaluar a partir de que concentraciones es posible predecir el riesgo de deterioro en la función renal e incluso quienes podrían requerir tratamiento sustitutivo.

En un estudio realizado en 2018 por Faulk T. y colaboradores se encontró que una creatinina superior a 5000 U/L se asocia a un aumento de más del doble en las probabilidades de lesión renal aguda<sup>28</sup>, aplicando el criterio de congruencia según Bradford Hill encontramos datos similares en nuestro estudio ya que se observó que el nivel promedio de creatinina en pacientes con lesión renal aguda es de 9750.96 U/L y 5481.68 U/L en aquellos que no la presentaron, aproximándose al punto de corte predicho; Así mismo se observó un comportamiento similar para otras variables, explicados por la fisiopatología de la enfermedad, al disminuir la tasa de filtrado glomerular de forma abrupta los niveles de urea y creatinina son visiblemente mayores en pacientes con falla renal.

En nuestra población un 40% de los pacientes evolucionó a falla renal, y como lo fundamenta nuestra bibliografía ésta evolución es predecible, ya que se encontraron datos visiblemente más elevados de creatinina, urea y creatinina en comparación con el 60% que no evolucionó a falla renal; Dicha información permite tomar decisiones terapéuticas para tratar a aquellos pacientes politraumatizados con rhabdomiólisis y un alto riesgo de progresión a insuficiencia renal aguda, disminuyendo la necesidad de sustitución renal indefinida y en algunos casos la mortalidad que se presenta ante casos de insuficiencia renal grave no tratada de forma oportuna.

No se encontró que el sexo y la edad tuvieran implicaciones causales sobre la presencia o ausencia de falla renal, sin embargo, en nuestra población, el 92%

corresponde a varones y los datos de falla renal se observaron en pacientes con una edad menor (35 años) en comparación a los que no la presentaron (38 años); Lo anterior puede ser atribuido a datos estadísticos ya conocidos de que los pacientes jóvenes de género masculino son atendidos con mayor frecuencia en el servicio de urgencias por politrauma en comparación con el género femenino y una edad más avanzada.

Uno de los objetivos de este estudio fue evaluar la cantidad de pacientes con insuficiencia renal aguda asociada a rabdomiólisis que ameritaron un método de sustitución renal o fallecieron por la misma causa, aunque en este estudio se documentó lesión renal en 30 pacientes, ninguno falleció o ameritó sustitución renal.

## **CONCLUSIONES:**

El objetivo del presente estudio fue determinar los niveles séricos de creatinina y su correlación con lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de rabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional Número 1, encontrando fuerza de asociación entre dichas variables, ya que observamos que la frecuencia de lesión renal en nuestra población fue mayor en aquellos con los niveles de creatinina elevados (9750.96 U/L en promedio).

Los pacientes sin lesión renal tuvieron una creatinina promedio de 5481, en congruencia con lo que conocemos basado en literatura extranjera, el perfil de seguridad es una creatinina inferior a 5000 U/L, encontramos un punto de corte cercano en una población muestra compuesta por latinos.

El análisis de los resultados del presente estudio permite asumir que los niveles de creatinina tienen una asociación con la presencia de lesión renal aguda secundaria a rabdomiólisis en pacientes politraumatizados, se observó que con niveles más elevados de dicho marcador aumenta la incidencia de lesión renal aguda, y las implicaciones en la morbimortalidad que puede llegar a tener.

No fue posible evaluar los índices de mortalidad y morbilidad (necesidad de sustitución renal) ya que no se presentó ninguna de estas variables en la población estudiada, podría considerarse que en una muestra poblacional mayor si sería posible investigarlo.

## **PROPUESTAS**

Es por lo anterior que como parte de las recomendaciones de este estudio se sugiere la capacitación al personal pertenecientes al área de urgencias para el abordaje integral del paciente politraumatizado, se propone tomar en cuenta de manera intencionada la cuantificación de los niveles séricos de creatinina al ingreso y la monitorización de está cada 12 horas hasta obtener un descenso de la misma, ya que la triada clásica para el diagnóstico de rabdomiólisis se presenta en menos del 10% de los casos; aunado a una reanimación hídrica inicial adecuada para evitar complicaciones secundarias a rabdomiólisis como es la lesión renal aguda y así disminuir los días de estancia hospitalaria, la morbilidad y mortalidad secundaria.

## **BIBLIOGRAFIA:**

- Assanangkornchai, N. Akaraborworn, O. Kongkamol, C. Kaewsangrueang, K. (2017). Characteristics of Creatine Kinase Elevation In Trauma Patients And Predictors Of aCute Kidney Injury. *Journal of Acute Medicina Taiwan Society of Emergency Medicine* (2), 54-60
- Bagley, W. Yang, H. Shah, K. (2007). Rhabdomyolysis. *Intern Emerg Med* (2), 210-218.
- Basile, D. Anderson, M. Sutton, T. (2012). Pathophysiology of acute kidney injury. *Comprehensive Physiology* (2), 1303–1353
- Bong, S. Moon, J. Nam, K, Lee, K. hi, Y. Hwang, K. (2008). Structural studies of human brain-type creatine kinase complexed with the ADP-Mg<sup>2+</sup>-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-creatine transition-state analogue complex. *Federation of European Biochemical Societies* (582), 3959–3965.
- Bosch, X. Pocij, E. Grau, J. (2009). Rhabdomyolysis and Acute Kidney Injury. *The New England Journal Of Medicine* (361), 62-72.
- Cabral, B. Edding, S. Portocarrero, J. Lerma, E. (2020). Rhabdomyolysis. *Elsevier* (17), 43.
- Candela, N. Silva, S. Georges, B. (2020) Short- and long-term renal outcomes following severe rhabdomyolysis: a French multicenter retrospective study of 387 patients. *Annals of Intensive Care* (27), 682-689.
- Chawla, L. Bellomo, R. (2017). Acute kidney disease and renal recovery: consensus report of the Acute Disease Quality Initiative (ADQI) 16 Workgroup. *Nature Reviews Nephrology* (4), 241–257.
- Dimitriu A. (2016). Markers of inflammation in crushing trauma of the lower limbs. *Therapeutics, Pharmacology and Clinical Toxicology* (20), 20.

- Duarte, J. Diaz, S. Lee, V. (2007). Rabdomiólisis e insuficiencia renal aguda. *Medicina interna México* (23), 47-58
- Faulk, T. Andador, Howard, J. Janak, J. Sosnov, J. Stewrat, I. (2018). Rhabdomyolysis among critically ill combat casualties: long-term outcomes. *American Journal of Nephrology*. (48), 399–405
- Giannoglou, G. Chatzizisis, T. Misirli, G. (2007). The syndrome of rhabdomyolysis: pathophysiology and diagnosis. *European Journal Of Internal Medicine* (18), 90–100.
- Goldman, L. Schafer, A. (2016). *Tratado De Medicina Interna*. New York. Elsevier.
- Illescas, G. (2003). Epidemiología del trauma en la Ciudad de México. *Trauma* (6), 40-43.
- Kellum, J. Lamerire, N. (2012). KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *International Society Of Nephrology. Kidney International Supplement*.
- Krouzecky A (2003) Rhabdomyolysis mechanisms of origin, causes, consequences and therapy. *The Ochner Journal*. (49), 668–672.
- McMahon, G. Zeng, X. Walker, S. (2013). A Risk Prediction Score for Kidney Failure or Mortality in Rhabdomyolysis. *JAMA Intern Med* (19), 1821-1828
- Menchaca, M. Huerta, A. Cerdeira, J. Martínez, P. (2016). *Manual y procedimientos SUMMA 112*. Madrid. Comunidad de Madrid.
- Michael, S. Chippa, V. Aeddula, N. (2020). Rhabdomyolysis. *NCBI Bookshelf*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK/>
- Pape, H. Lefering, R. Butcher, N. (2014) The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg*. (5), 780-786.

- Petejova, N. Martinek, A. (2014). Acute kidney injury due to rhabdomyolysis and renal replacement therapy: a critical review. *Critical Care*. (18), 224.
- Ronco, C. Bellomo, R. Kellum, J. (2019). Acute kidney injury. *Lancet* (394), 1949–1964.
- Safari, S. Yousefifard, M. Hashemi, B. Baratloo, A. (2016). The value of serum creatine kinase in predicting the risk of rhabdomyolysis-induced acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Japanese Society of Nephrology*. (2), 153–161.
- Sawhney, S. Fraser, S. (2017). Epidemiology of AKI: utilizing large databases to determine the burden of AKI. *Adv Chronic Kidney Disease* (244), 194–204.
- Stah, K. Rastello, E. Schoser, B. (2019). A systematic review on the definition of rhabdomyolysis. *Journal of Neurology* (4), 877-882.
- Stewart, I. Faulk, T. Sosnov, J. (2018) Rhabdomyolysis among critically ill combat casualties: associations with acute kidney injury and mortality. *J Trauma Acute Care Surg* (80), 492–498.
- Talving, P. Karamanos, E. Skiada, D. Lam, L. (2013). Relationship of creatine kinase elevation and acute kidney injury in pediatric trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg* (3), 912–916.
- Van, J. Niemeyer, M. Houwert, R. (2020). Global changes in mortality rates in polytrauma patients admitted to the ICU a systematic review. *World journal of Emergency Surgery*. (15:15).



**Niveles séricos de creatincinasa y su correlación con lesión renal aguda en el paciente con rabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional número 1 Querétaro en el periodo 2018-2020**

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Folio \_\_\_\_\_

<b>Edad</b>	_____ Años
<b>Sexo</b>	1. Femenino 2. Masculino
<b>Concentraciones séricas de creatincinasa ingreso.</b>	_____ U/L
<b>Lesión renal aguda al ingreso</b>	1. Si 2. No
<b>Tratamiento sustitutivo de la función renal</b>	1. Si 2. No
<b>Defunción</b>	1. Si 2. No



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:

**Niveles séricos de creatinina y su correlación con lesión renal aguda en el paciente con rhabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional numero 1 Querétaro en el periodo 2018-2020**

Patrocinador externo (si aplica):

No aplica

Lugar y fecha:

Querétaro, México. 1 enero 2021

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio:

Determinar los niveles séricos de creatinina y su correlación con lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de rhabdomiólisis por politrauma en el servicio de urgencias del Hospital General Regional Número 1 I.M.S.S. Delegación Querétaro

Procedimientos:

Se tomarán expedientes de pacientes con diagnóstico de rhabdomiólisis por politrauma, se revisará los niveles séricos de creatinina la correlación con lesión renal aguda

Posibles riesgos y molestias:

Ningún riesgo

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

Favorecer un tratamiento oportuno y detectar oportunamente complicaciones

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Debido a que se tomara directamente del expediente clínico electrónico, y se asignara un folio al expediente clínico, no se conocerán los datos del paciente

Participación o retiro:

Por el tipo de estudio, se tomarán datos solo de expediente clínico

Privacidad y confidencialidad:

Se respetará la privacidad y confidencialidad de su información personal

En caso de colección de material biológico (si aplica):

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio:

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Claudia Garduño Rodríguez, Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas. Av. 5 de febrero esquina Av. Zaragoza. Col. Centro. CP 76000. Tel 4424468368. Correo electrónico:

Colaboradores: Mendoza Ruiz Juan Carlos. Médico Residente de tercer año de la especialidad de Urgencias Médico-Quirúrgicas. Hospital General Regional #1 Querétaro Matricula: Email: [jucameru@hotmail.com](mailto:jucameru@hotmail.com) Tel.:9621190435

Dra. María Carlota García Gutiérrez Lugar: Universidad Autónoma de Querétaro Correo electrónico: [mariacgg@yahoo.com](mailto:mariacgg@yahoo.com) Teléfono: 1921200

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

_____	<b>Mendoza Ruiz Juan Carlos</b>
Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____	_____
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio	
<b>Clave: 2810-009-013</b>	