



**GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO**



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

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**“RELACIÓN DE RABDOMIOLISIS EN PACIENTES CON TRAUMA DE ALTA
ENERGÍA DE 20 A 50 AÑOS DE EDAD EN EL SERVICIO DE URGENCIAS
DEL HOSPITAL GENERAL BALBUENA”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICO
HOSPITAL GENERAL BALBUENA**

**PRESENTADO POR
CRISTINA JOAHNA ANDRADE OLIVA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. ENRIQUE JAVIER PEDROZA URIBE**

CIUDAD DE MÉXICO 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FORMATO DE REGISTRO DE PROTOCOLOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE SALUD CON RIESGO MINIMO Y MENOR QUE EL MÍNIMO

Instructivo:

Este formato se fundamenta en la normatividad vigente en materia de investigación para la salud. Para ingresar la información posicione el cursor en la celda o espacio inferior izquierdo década apartado, se solicita el mismo tipo de letra, con espaciado sencillo y usar mayúsculas y minúsculas.

I. Ficha de identificación																											
Título del proyecto de investigación "Relación de Rbdomiolisis en pacientes con trauma de alta energía de 20 a 50 años en el servicio de urgencias en el Hospital General Balbuena"																											
INVESTIGADORES PARTICIPANTES				INSTITUCIÓN/ESPECIALIDAD				FIRMA																			
Nombre del Investigador principal (médico residente) Andrade Oliva Cristina Joahna				Hospital General Balbuena/Medicina de urgencias																							
Nombre del investigador asociado, en caso de existir																											
Nombre del profesor titular de la Especialidad Dr. Cordero Reyes Sergio				Hospital General Balbuena/Medicina Crítica																							
Domicilio y teléfono del investigador principal Ignacio Manuel Altamirano 112 #18 Col. San Rafael Delegación Cuauhtémoc C.P. 06470 tel. 5537858767																											
Correo electrónico del investigador principal johannaandol@gmail.com																											
Unidad(es) operativa(s) dónde se realizará el estudio Hospital General Balbuena																											
II. Servicio dónde se realizará el estudio																											
<input checked="" type="checkbox"/>	Medicina	<input type="checkbox"/>	Odontología	<input type="checkbox"/>	Nutrición	<input type="checkbox"/>	Administración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
<input type="checkbox"/>	Enfermería	<input type="checkbox"/>	Psicología	<input type="checkbox"/>	Trabajo Social	<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
III. Área de especialidad donde se realizará el estudio																											
<input type="checkbox"/>	Anestesiología	<input type="checkbox"/>	Medicina Interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Medicina de Urgencias	<input type="checkbox"/>	Dermatopatología	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
<input type="checkbox"/>	Cirugía General	<input type="checkbox"/>	Medicina Familiar	<input type="checkbox"/>	Cirugía Pediátrica	<input type="checkbox"/>	Medicina Crítica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
<input type="checkbox"/>	Ginecología y Obstetricia	<input type="checkbox"/>	Ortopedia	<input type="checkbox"/>	Cirugía Plástica y Reconstructiva	<input type="checkbox"/>	Medicina Legal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
<input type="checkbox"/>	Pediatría	<input type="checkbox"/>	Dermatología	<input type="checkbox"/>	Otra(especifique)	<input type="checkbox"/>																					
IV. Periodo de estudio																											
DEL		0	1	0	3	2	2	AL	0	1	0	3	2	3													
		Día		Mes		Año			Día		Mes		Año														
V. Datos de validación																											
Jefe de Enseñanza e Investigación				Nombre				Firma																			
Dr. Héctor Eduardo Sánchez Aparicio				Dr. Héctor Eduardo Sánchez Aparicio																							
Director de la Unidad Operativa				Dr. Fernando Yuri Carmona Sarabia																							
Director de Tesis				Dr. Enrique Javier Pedroza Uribe																							
ESPCIO PARA SER LLENADO POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y ÉTICA																											
Aprobación y registro																											
Fecha de recepción			1	2	0	5	2	3	Fecha de aprobación			1	5	0	5	2	3										
			Día		Mes		Año					Día		Mes		Año											
Presentes en sesión de trabajo, los miembros del Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética perteneciente al Hospital General Balbuena de la Secretaría de Salud de la CDMX, aprueban por consenso la evaluación del protocolo que se indica.																											
Nombre del presidente Dr. Fernando Yuri Carmona Sarabia						Firma 																					
Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética del Hospital General Balbuena																											
Dictamen																											
Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>																											
Condicinado (Hacer correcciones y volver a presentar) <input checked="" type="checkbox"/>																											
No aprobado <input type="checkbox"/>																											
Fecha de registro																											
1		2		0		5		2		3		2		0		1		1		1		3		2		3	
		Día		Mes		Año		Código de registro				Unidad		Clave		Número		Año									



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**“RELACIÓN DE RABDOMIOLISIS EN PACIENTES CON TRAUMA DE ALTA
ENERGÍA DE 20 A 50 AÑOS DE EDAD EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL BALBUENA”**

Autor: CRISTINA JOAHNA ANDRADE OLIVA

**Vo. Bo.
DR. SERGIO CORDERO REYES**

Profesor Titular del Curso de Especialización
en Medicina de Urgencias

**Vo. Bo.
Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano**

Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación
Secretaría de Salud de la Ciudad de México



SECRETARÍA DE SALUD DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E
INVESTIGACIÓN



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



Vo.Bo

Enrique Javier Pedroza Uribe
DR. ENRIQUE JAVIER PEDROZA URIBE
HOSPITAL GENERAL BALBUENA

AGRADECIMIENTO

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron continuamente para alcanzar mis anhelos.

A mis hermanos por estar siempre a mi lado y apoyarme día con día con su respaldo y cariño.

A mi pareja por acompañarme en las noches de desvelo, por tener siempre una palabra de aliento y sobre todo un hombro donde sentirme en casa.

ÍNDICE	PÁGINA
I. ASPECTOS CONCEPTUALES	
- Glosario de términos	8
- Abreviaturas	9
II. RESUMEN	
- Introducción	10
III. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	11
- Marco teórico	11
- Antecedentes	11-15
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
V. JUSTIFICACIÓN	16
VI. OBJETIVO GENERAL	17
VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
VIII. DISEÑO METODOLÓGICO	17
- Tamaño de la muestra	18
- Tipo de muestreo	19
IX. IMPLICACIONES ÉTICAS	18
- Cuadro de Variables	19
X. Mediciones e instrumento de medición	20
- Análisis estadísticos de los datos	20
XI. ANÁLISIS DE RESULTADOS	22
XII. DISCUSIONES	21
XIII. CONCLUSIONES	21
XIV. ANEXOS	22,25
XV. BIBLIOGRAFÍA	26,27

1. ASPECTOS CONCEPTUALES

GLOSARIO DE TÉRMINOS

RABDOMIOLISIS: Síndrome caracterizado por necrosis de las células musculares que resulta en la liberación potencialmente tóxica de sus componentes intracelulares a la circulación sistémica.

TRAUMA: Toda lesión anatómica y/o funcional secundario a un cambio brusco de energía ya sea mecánica, química, térmica, eléctrica o ausencia de constantes vitales como el oxígeno

LESIÓN RENAL AGUDA Entidad clínica caracterizada por la disminución del filtrado glomerular con disminución flujos urinarios y elevación secundaria de azoados.

CREATININASA: enzima presente en varios tejidos con predominio en el músculo cardíaco y estriado y en menor concentración en cerebro, tracto gastrointestinal y genitourinario.

MIOGLOBINA: Proteína pequeña capaz de transportar oxígeno, que se encuentra en el músculo cardíaco y estriado.

FACTORES DE RIESGO: es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad.

ABREVIATURAS

IRA: Insuficiencia renal aguda

ATP: Trifosfato de adenosina

ATP asa: Enzima trifosfato de adenosinasa

NTI: Necrosis tubular intrínseca

NTA: Necrosis tubular aguda

GNA: Glomerulonefritis aguda

CPK: Creatinin fosfokinasa

LDH: deshidrogenasa láctica

RM: Rabdomiolisis

EEC: Extra celular

EIC: Intracelular

RRF: Reemplazo función renal

II. RESUMEN

Cada año se pierden aproximadamente 1,3 millones de vidas a consecuencia de accidentes de tránsito, la cual es la principal causa de Trauma de alta energía. Entre 20 y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, y muchos de ellos, aunque no se tiene una cantidad exacta, provocan una discapacidad.¹

La patología traumática representa el cuarto lugar de muerte en general en México, el primero en edades productivas, de modo que constituye uno de los problemas de salud más grandes no sólo de México, sino del mundo;

En México, según las estadísticas más recientes, el número de muertes por traumatismos aumenta cada día, por lo que representa un gran problema de salud pública nacional que requiere el planteamiento inmediato de alternativas de solución a corto, mediano y largo plazos, cerca de 38 de cada 100 000 personas murieron por causas accidentales ese año, y puede asumirse que ese dato continúa vigente, del resto no se tiene una cifra exacta de consecuencias y/o complicaciones secundarias al mismo accidente, entre ellos la rhabdomiólisis y su complicación más común la Insuficiencia renal.^{1,2}

Con base en datos aportados por la OMS, se ha revelado que el promedio de muertes por accidentes viales a nivel mundial es de 6.7 x 100 000 habitantes. Por desgracia, esta es una cifra que ha ido en aumento y se prevé que, de mantenerse esta tendencia, en 2030 alcanzarán la cifra de 2 000 000 de fallecimientos anuales. México ocupa el tercer lugar en fallecimientos a causa de eventos de tránsito: 14.7 x 100 000 habitantes, por encima de Estados Unidos y Canadá, países de alto flujo vehicular. Se ha dado a conocer que la mitad de los fallecidos por este tipo de accidentes la constituyen peatones, ciclistas y motociclistas. En México, en 2012 se reportó que cerca de 17 000 personas mueren por accidentes de tránsito, casi 12 000 fallecen en el interior del vehículo, cerca de 8 000 son niños y jóvenes entre 5 y 35 años.⁹ Asimismo, se consideró lo siguiente: los accidentes viales son la primera causa de muerte en personas de entre 5 y 14 años, y la segunda en el grupo de entre 15 y 35 años; 15 de cada 100 000 involucrados en un accidente de tránsito, mueren; en promedio cada hora hay 2 muertos y 20 lesionados; 94% de los accidentes de tránsito ocurre en zonas urbanas; cerca de 817 000 vehículos al año se involucran en accidentes de tránsito; en 2010 se registraron 455 106 accidentes; por cada 100 accidentes ocurridos en zona urbana, dos personas mueren; los accidentes de tránsito por sí solos constituyen la octava causa de muerte; más de 860 000 personas quedan con discapacidad permanente a causa de este tipo de eventos; más de un millón de lesionados llenan los hospitales de salud pública.^{3,4}

INTRODUCCIÓN

El trauma de alta energía es considerado como el intercambio de una gran cantidad de energía entre dos o más cuerpos durante un evento accidental que actúa contra el objeto, el sujeto (paciente) y sus órganos.⁵ La magnitud del evento puede poner en riesgo la vida, una extremidad o un órgano, ya que transmitirá sobre su cuerpo una mayor cantidad de energía en una mínima cantidad de tiempo y como consecuencia provocará lesiones estructurales (fracturas, lesiones a órganos y sistemas, lesiones tisulares, choque hipovolémico, etc.) y lesiones bioquímicas (insulto inflamatorio), capaz de desarrollar una respuesta inflamatoria sistémica, que en forma magnificada llevará al paciente a la falla orgánica múltiple y finalmente a la muerte. El trauma de alta energía trae como consecuencia en el cuerpo humano el consumo de una mayor cantidad de energía para llevar a cabo una respuesta metabólica con el fin de reparar el daño recibido en los diferentes tejidos. Las muertes debidas al trauma siguen una distribución trimodal: Las muertes inmediatas se producen de forma instantánea o dentro de los primeros segundos o minutos posteriores al incidente traumático (50%); generalmente son ocasionadas por la sedación cerebral, del tronco cerebral, de médula espinal alta, lesiones cardíacas, ruptura de aorta y grandes vasos.⁵ Las muertes tempranas se producen después de unos minutos y a las primeras dos horas de producido el trauma (30%) y las muertes tardías se producen al cabo de días o de semanas, a consecuencia del síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDOM), y/o sepsis (20%).^{5,7}

La transferencia de energía y la aplicación de fuerzas en trauma cerrado es mucho más compleja que en trauma penetrante. Los mecanismos de trauma cerrado están generalmente relacionados con choques automovilísticos, atropellamientos y caídas. Existe una sumatoria de diferentes fuerzas disipadas en una superficie variable determinada del sujeto, tal dispersión origina que no sean siempre constantes los daños orgánicos resultantes.⁶

La lesión está en relación directa con el total de fuerza y energía desarrollada. Deben entenderse los cambios sucedidos en el momento del accidente, la energía transmitida entre el vehículo y el sujeto, así como el comportamiento de los ocupantes sabiendo los sitios que ocupaban en el vehículo, sujeción, movilidad dentro del vehículo, proyección fuera de éste, así como el contacto entre ellos mismos, lo que puede ocasionar lesiones aún mayores que agravan todavía más su estado. Hay que tomar en cuenta el concepto de la triple colisión: la del vehículo, la del cuerpo y, finalmente, la de los órganos internos, que afectan al sujeto.⁸

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Los pacientes con trauma de alta energía pueden ser asociados a un síndrome complejo conocido como rabiomiólisis, debido a que existe en la mayor parte de estos pacientes daño a nivel de masa muscular y compromiso del sarcolema, aunque no todos sean por mecanismo de compresión o de “ CRUSH ” como marca la literatura, con isquemia en el tejido muscular y esto produce un aumento en la tensión del tejido dañado excediendo la tensión de la perfusión capilar que posteriormente conduce a liberación del contenido

intracelular como Mioglobina, Creatinina cinasa (CK), Aldolasa, Lactato deshidrogenasa (LDH) principalmente siendo en niveles elevados toxico para las celular tubulares del riñón, clínicamente en estos pacientes se producen síntomas como dolor exacerbado de extremidades y debilidad muscular, acompañado de presencia de astenia, adinamia, en ocasiones fiebre y mioglobinuria (orina oscura), aunque esto en el menor de los casos.⁸

La etimología del término “rabdomiólisis” deriva del griego rabdo- “estriado”, myo- “músculo”, y -lisis, “descomposición”, lo cual describe el proceso de muerte celular de las fibras musculares estriadas esqueléticas, el cual se considera altamente complejo y que obedece a múltiples causas y suele acompañarse de un síndrome clínico característico generado por la presencia de diversos componentes intracelulares lesivos en la circulación sanguínea. A pesar de la heterogeneidad de su etiología, los procesos moleculares subyacentes a la rabdomiólisis tienden a converger en la disregulación del metabolismo intracelular del calcio –el cual es esencial para la contracción muscular–, que conlleva a la activación de lipasas, proteasas, disfunción mitocondrial y estrés oxidativo, finalizando en la muerte del miocito.^{2,4,6}

La rabdomiólisis (RM) ocurre aproximadamente en un 85% de los pacientes con lesiones traumáticas, aproximadamente en el 46 % de los casos complicaciones por insuficiencia renal , en dichos casos, los pacientes que habían sido internados en unidad de cuidados intensivos alcanzaron una mortalidad del 59 % en presencia de LRA y un 22 % en pacientes sin LRA. La supervivencia a largo plazo de los pacientes con RB e LRA que recuperan en su totalidad la función renal alcanzan un 80 %.^{2,3}

Rabdomiólisis por Trauma Físico: Estas causas implican la pérdida de la continuidad del sarcolema debido a la acción de un agente físico externo. Aunque los primeros casos de RM se describieron a partir de causas traumáticas, actualmente es más frecuente en forma subclínica caracterizada por presentar ligeras elevaciones de CK, usualmente tras accidentes de tránsito. La RM traumática es de particular importancia durante catástrofes naturales, colapsos de edificaciones y escenarios bélicos, donde el Síndrome de Aplastamiento es mucho más común. Si bien la pérdida de la integridad estructural del sarcolema por sí sola provoca la muerte celular y libera el contenido de los miocitos al torrente sanguíneo, el proceso puede ser acelerado y amplificado por el Ca²⁺. En efecto, la concentración de Ca²⁺ en el EIC es 10.000 veces menor que la del EEC, por lo cual la pérdida de la continuidad del sarcolema acarrea un influjo masivo de Ca²⁺ al EIC según su gradiente electroquímico, activando los mecanismos de muerte celular dependientes de Ca²⁺.¹³

ETIOLOGIA Y FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología de la rabdomiólisis se centra en la necrosis de las células musculares, En un miocito sano y normal, se mantiene un equilibrio preciso de electrolitos a través de una serie de canales y bombas iónicas. El miocito está compuesto de miofibrillas, que ejecutan la contracción; mitocondrias, que producen trifosfato de adenosina (ATP); y el retículo sarcoplasmático, que contiene una gran reserva de calcio (Ca²⁺). Todos estos componentes están contenidos dentro del sarcolema, que es la membrana plasmática

de una célula muscular, Durante la contracción muscular, la despolarización celular conduce a una liberación excesiva de Ca^{2+} .

Dada esta fisiología subyacente, está claro que cualquier proceso que provoque una depleción intracelular de ATP o una lesión de las bombas y canales esenciales del sarcolema alteraría los gradientes iónicos, aumentando el Na intracelular y Ca^{2+} . Exceso de Ca^{2+} desencadena la contracción sostenida de los miocitos y una mayor depleción de ATP. También hay enzimas proteolíticas intracelulares activadas por este exceso de Ca^{2+} que alteran aún más el sarcolema. Independientemente de si la etiología es un trauma directo al miocito o agotamiento de ATP, la vía común final es la liberación de contenidos intracelulares a la circulación sistémica. Un componente importante que se vierte a la circulación en este proceso es la mioglobina, una proteína de 17,8 kDa que funciona como transportador de oxígeno en el músculo. En concentraciones normales, la mioglobina se une en gran parte a proteínas y no es filtrada por el riñón, Cuando la mioglobina supera un nivel de umbral de 0,5 a 1,5 mg/dl, supera la capacidad de unión a proteínas y los riñones filtran más mioglobina, que se excreta en la orina. La capacidad de las células tubulares para endocitar y metabolizar la mioglobina también se excede en algún punto, dejando mioglobina libre en los túbulos para causar toxicidad (Cuando los niveles alcanzan los 100 mg/dL).^{13,14,16,18}

La causa más común de rabdomiólisis, según lo descrito por estudios retrospectivos, varía según el tipo de institución que informa y la población de estudio. Una revisión retrospectiva de Veenstra et al encontró que la isquemia debida a oclusiones arteriales u otros eventos vasculares era la causa más común de rabdomiólisis grave (definida como un nivel de CK ≥ 5000 U/L).^{16,20}

CUADRO CLÍNICO

El examen físico en pacientes con sospecha de rabdomiólisis debe incluir exámenes musculoesqueléticos y de la piel completos, La debilidad, la sensibilidad, el edema o la contractura pueden estar presentes en grupos de músculos aislados o de forma difusa en todo el cuerpo. Puede haber equimosis o cambios necróticos en la piel que indicarían un historial de presión prolongada. En el caso de las fracturas, puede ser un desafío distinguir el dolor debido al aumento de la presión dentro de los compartimentos musculares del dolor debido a la fractura misma, Los pacientes con rabdomiólisis pueden presentarse sin ningún hallazgo focal en el examen, y la ausencia de signos cutáneos o musculoesqueléticos no debe descartar este diagnóstico.¹⁵

DIAGNÓSTICO

Este síndrome debe de ser diagnosticado y tratado de manera oportuna y eficaz para evitar complicaciones que sean irreversibles en los pacientes, entre ellos, el más importante, la afección renal.¹¹

El estándar de oro para el diagnóstico de rabdomiólisis es un nivel elevado de CK, uno de los componentes intracelulares liberados tras la lisis del miocito, Los niveles de CK generalmente aumentan dentro de las 2 a 12 horas del insulto inicial, alcanzan su punto

máximo dentro de las 24 a 72 horas y disminuyen durante los siguientes 5 a 10 días. Un punto de corte comúnmente citado para la rabdomiólisis es 5 veces el límite superior de lo normal, o > 1000 U/L, pero esta no es una definición estandarizada, y existe variabilidad en el nivel de corte utilizado con fines de investigación. Varios estudios han demostrado un bajo riesgo de IRA en niveles de CK < 15.000 a 20.000 U/L.¹ Algunos estudios demuestran que concentraciones elevadas de CPK pueden utilizarse para predecir el posible desarrollo de complicaciones como lo es la insuficiencia renal, lo más probable es que el valor del nivel de CK se encuentre menos en su capacidad para servir como marcador de pronóstico, y más en su capacidad para determinar la tendencia de la eficacia del tratamiento.^{12,13,14}

TRATAMIENTO

El tratamiento para la rabdomiólisis es triple: (1) abordar la etiología subyacente, si se conoce; (2) tratar la propia rabdomiólisis; y (3) manejar las secuelas. El tratamiento dependerá del proceso que lo provocó.^{14,15}

- Terapia hídrica: la diuresis adulta normal es de $0,5$ ml/kg/h; el objetivo en la rabdomiólisis es mucho mayor, para prevenir la insuficiencia renal por mioglobina. Los líquidos cristaloides deben iniciarse lo antes posible, con un objetivo de diuresis de 300 ml/h durante al menos las primeras 24 horas. Es probable que los casos menos graves de rabdomiólisis se puedan tratar de manera adecuada con una diuresis sostenida en el rango de 150 a 200 ml/h si no hay una disminución significativa de la diuresis con el control continuo o un aumento posterior en los estudios de función renal.^{10,11,12}

- **MANITOL Y DIURÉTICOS DE ASA:** El argumento a favor de la adición de manitol es que su efecto osmótico aumenta la diuresis y evita la lisis de los miocitos por descompresión del músculo inflamado, y que actúa como eliminador de radicales libres.

El uso de diuréticos de asa en riñones hipoperfundidos es igualmente dañino y puede promover la agregación de proteínas de Tamm-Horsfall y la obstrucción dentro de los túbulos. Por lo tanto, no recomendamos el uso rutinario de manitol o diuréticos, particularmente antes de la reanimación adecuada con líquidos. El protocolo del estudio usó un bolo IV de $0,5$ g/kg de manitol seguido de una infusión de $0,1$ g/kg/h de manitol y un bolo IV de 100 mEq de bicarbonato de sodio diluido en 1 L de solución salina al $0,45$ % seguido de 2 a 10 mL/kg/h de infusión de 100 mEq de bicarbonato de sodio en 1 L de solución salina al $0,45$ %.^{8,9}

- Terapia de reemplazo renal: Los efectos posteriores de la rabdomiólisis incluyen hiperkalemia, hipercalcemia, hiperazoemia y, en última instancia, una disminución de la función renal. Hay varias opciones para RRT. La hemodiálisis, que utiliza un método de difusión, elimina pequeños solutos de la sangre. La hemofiltración, que utiliza un método convectivo, elimina moléculas más grandes, incluida la mioglobina. Una tercera opción, la hemodiafiltración, combina ambas técnicas; En última instancia, el objetivo de la RRT no es tanto eliminar la mioglobina como abordar las otras secuelas (es decir, la uremia y la hiperkalemia), cuando no hay una respuesta adecuada al tratamiento estándar de rehidratación. La decisión de iniciar TRS no debe tomarse a la ligera, ya que el filtro ideal para la mioglobina es el riñón nativo; El inicio de la TRS no es una solución perfecta y

conlleva sus propios riesgos y complicaciones. Con 17,8 kDa, la mioglobina es demasiado grande para la mayoría de las técnicas de diálisis estándar, pero el uso de un tamiz demasiado grande crea el riesgo de pérdidas peligrosas de albúmina. Cuando la TRS está clínicamente indicada, la TRR continua ha mostrado un ligero beneficio sobre la hemodiálisis intermitente estándar, con datos limitados que sugieren una duración reducida de la oliguria y el tiempo de hospitalización, pero sin diferencias significativas en la mortalidad.^{12,14,15}

El politraumatismo y rabdomiólisis son diagnósticos que se encuentran en aumento en los pacientes que consultan a las emergencias hospitalarias y conllevan a implicaciones médicas graves puesto a que supone un riesgo en la salud y en la vida de los pacientes, esto a su vez confirma la importancia de estudiar acerca de ambos cuadros clínicos, por lo que la intención de esta investigación es poder documentar y relacionar ambas patologías a profundidad y así poder proporcionar nuevas direcciones par futuras investigaciones, así como un adecuado diagnóstico y manejo de ambas patologías.²³

FALLA RENAL AGUDA POST RABDOMIOLISIS

La asociación entre rabdomiólisis y FRA se estableció por primera vez durante la Segunda Guerra Mundial por Bywaters y Beall. Durante la guerra varios pacientes desarrollaron insuficiencia renal aguda causada por lesiones por aplastamiento. La rabdomiolisis representa aproximadamente el 15.8% de los casos de FRA. La tasa de mortalidad global en los pacientes con rabdomiolisis es de aproximadamente 5%. También representa hasta el 28% de las causas postraumáticas de FRA que requiere diálisis.²²

PRONÓSTICO Y MORTALIDAD

Se estima que aproximadamente el 10-40% de todos los casos de rabdomiólisis desarrollan dicha lesión, mientras que entre el 5-15% del total de casos de lesión renal aguda son atribuidos a rabdomiólisis, alcanzando una mortalidad que puede ser tan alta como del 80%. McMahon, Gearoid et al. establecieron mediante un estudio de cohorte de 2371 pacientes ingresados dos hospitales de Boston entre el año 2000-2011, una escala de múltiples variables demográficas, clínicas y de laboratorio con el fin de identificar el riesgo de muerte y falla renal en pacientes con rabdomiólisis atendidos en dos hospitales del noreste de Estados Unidos, tal escala se denominó McMahon. Entre los pacientes que presentaron puntuaciones menores de 6 puntos sólo el 2.3% necesito terapia de reemplazo renal o falleció, no así aquéllos con puntuaciones más altas a ésta, entre los que se observó que el 61.2% murió o necesito terapia de reemplazo renal.²¹

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se observa que en el servicio de Urgencias del Hospital General Balbuena , los pacientes que ingresan con diagnóstico de Trauma Múltiple que desarrollan rabdomiolisis aumentan la morbimortalidad del paciente, lo que hace prioritario identificar y tratar tempranamente esta afección para mejorar tanto el pronóstico como la mortalidad del paciente. Lo que nos lleva a plantearnos lo siguiente.

¿Cuál es la relación de la rabdomiolisis en pacientes atendidos con Diagnóstico de trauma de alta energía en la unidad de Urgencias del Hospital General Balbuena en el período de Marzo del 2022 a Marzo del 2023?

V. JUSTIFICACIÓN

Por la morbimortalidad de pacientes con diagnóstico de trauma múltiple que desarrollan cuadro de rabdomiolisis en el servicio de urgencias, es importante mantener protocolos de reconocimiento temprano de esta patología y sus complicaciones orientado específicamente a su identificación para establecer un diagnóstico temprano que nos permita disminuir las complicaciones, mejorar las condiciones de vida y/o evitar daño irreversible en este tipo de pacientes.

V. OBJETIVO GENERAL

Identificar la relación de Rabdomiolisis en el paciente con trauma múltiple en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena

VI. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Determinar la relación entre las características clínicas y el desarrollo de la rabdomiólisis en la población de estudio.
- b) Identificar la edad en el cual se tuvo mayor incidencia de casos con dicha patología.
- c) Comparar la relación entre los niveles sericos de CK y la clínica desarrollada en la población de estudio
- d) Conocer la mortalidad que existe en paciente con trauma de alta energía que desarrolla rabdomiolisis
- e) Deducir la morbilidad de pacientes que desarrollan rabdomiolisis en la población de estudio

VIII. DISEÑO METODOLOGICO

En la presente investigación se pretende identificar la Incidencia de desarrollar rabdomiólisis en pacientes atendidos con trauma de alta energía en la unidad de Urgencias del Hospital General Blabuena en el periodo de 12 meses, para lo cual se realiza un estudio por censo, observacional, retrospectivo, transversal en el Hospital General Balbuena , seleccionando expedientes clínicos de pacientes ingresados a la sala de urgencias con el diagnostico de trauma de alta energía, del 01.03.2022 al 01.03.202

Tipo de Muestreo:

a) Criterios de inclusión: Todos los expedientes de pacientes que ingresan al servicio de urgencias con diagnóstico de trauma de alta energía que desarrollen rabdomiolisis que cuenten con niveles séricos de CK.

b) Criterios de exclusión: expedientes de pacientes que cuenten con diagnóstico mayor a 2 semanas, que se encuentren fuera de rango de edad de 20 - 50 años , expedientes de pacientes que no cuenten con niveles séricos de CK, que hayan fallecido antes de la toma de muestra, además de los que tuvieran expedientes incompletos para su revisión.

c) Criterios de interrupción: No aplica

Tamaño de la muestra: de acuerdo a la determinación del investigador mediante censo

Tipo de muestreo: Observacional, retrospectivo, transversal

IX.IMPLICACIONES ÉTICAS

Este protocolo fue llevado a cabo de acuerdo a los lineamientos para el diseño, dirección, realización, monitoreo, auditoría, registro, análisis e informe de un protocolo de investigación de la Guía de Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización, la cual está basada en la Declaración de Helsinki. Se usa esta información para el presente trabajo como parte de información académica y de estadística médica.

Desde el punto de vista bioético esta es una investigación sin riesgo. ya que se emplea el uso de datos a través de la consulta de expedientes clínicos.

CUADRO DE DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE (Índice/indicador)	TIPO	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Edad	Independiente	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa	20-45 años
Género	Independiente	Característica biológica que distingue a hombres y mujeres	Cualitativa	Clínico
CK	Dependiente	Enzima presente en tejidos de predominio muscular cardiaco y estriado	Cuantitativa	Horas Días
Lesion Renal Aguda	Dependiente	Entidad clínica caracterizada por la disminución del filtrado glomerular con disminución de flujos urinarios y elevación de azoados	Cuantitativa	Horas Dias
Complicaciones	Dependiente	Evento adverso presentando posterior a procedimiento quirúrgico incluida la mortalidad	Cualitativo	Si (especificar) No
Mortalidad	Dependiente	Cese de las constantes vitales de una persona por distintas causas y declarada oficialmente por un medico	Cualitativa	- Vivo - Muerto
Morbilidad	Dependientes	Cantidad de personas que enferman en un lugar y un periodo de tiempo determinados en relación con el total de la población	Cuantitativo	Si / No

X. MEDICIÓN E INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Se llevó a cabo la captura de los datos en programa Excel, obtenidos de los expedientes clínicos del Hospital General Balbuena, con base en las cuales se realizaron gráficas y cuadros representando cada una de ellas y su relación.

10.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Se trabaja en el presente informe con análisis de datos cuantitativos y cuantitativos obtenidos en el registro del área de Reanimación del Hospital General Balbuena correspondiente al periodo 01.Marzo.2022 al 01.Marzo.2023

Se calculó la frecuencia de pacientes que se diagnosticaron por definición operacional con rhabdomiólisis por traumatismo de alta energía y factores como medición de CPK al inicio que pudiera influir en el desarrollo de lesión renal aguda.

Un valor de $p < 0.05$ se consideró como estadísticamente significativo

El análisis se llevó a cabo utilizando el programa Stata versión 1

XI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se obtiene información estadística del 01 de Marzo de 2022 al 01 de Marzo de 2023 de acuerdo a los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias a la unidad de Reanimación obteniendo un total de 2850 pacientes, de los cuales 235 pacientes fueron diagnosticados con trauma de alta energía, de los cuales se excluyeron a 141 pacientes fuera del rango de edad, 26 pacientes sin toma de CPK inicial, 3 fallecimientos antes de la toma de muestra y 6 con expedientes incompletos, quedando una población final de estudio de 59 pacientes. (figura 1)

La edad media fue de 31.5 años con una mínima de 20 años y una máxima de 50 años y el 73.3% fueron hombres. (figura 2) .

De los 59 pacientes reclutados para el presente estudio fueron 51 (86%) del género masculino, en cuanto a los niveles de creatinincinasa la media fue de 5300 (Tabla 3) y el de creatinina fue de 1.7.(tabla 4)

Los factores de riesgo para desarrollar lesión renal aguda por laboratorio según la literatura están plasmados en la tabla 5. Para el género fue prevalente en hombres (86%) que en mujeres (14%), En cuanto a valores de laboratorio se presentó más riesgo de desarrollar Rbdomiolisis con valores de CPK por arriba de 4000 y en cuanto lesión renal aguda con un valor de creatinina(<1.4)al ingreso.

De los 59 pacientes reclutados para dicho estudio fallecieron 12 (7%) y de esos mismos 59 pacientes, 4 (2%) de ellos desarrollaron complicación traducida en Enfermedad Renal Crónica al plazo de 6 meses. (figura 5)

XII. DISCUSIÓN

En este estudio que involucró a 59 pacientes ingresados por trauma al servicio de urgencias del Hospital General Balbuena con diagnóstico de rabdomiólisis en las primeras 72 horas durante un período de 12 meses ha resultado útil para la predicción de riesgo para el desarrollo de la misma, complicaciones y mortalidad, la cual es de suma importancia para la utilidad clínica.

El estudio de los factores de riesgo para desarrollar Rabdomiolisis en el servicio de Urgencias en pacientes con Trauma de alta energía es de suma importancia para poder brindar un tratamiento oportuno y evitar complicaciones irreversibles como ameritar de tratamiento sustitutivo de la función renal o un deceso; con estos ensayos clínicos se pueden identificar pacientes de bajo riesgo en que la terapéutica oportuna y adecuada puede evitar desarrollar complicaciones , asi como pacientes de alto riesgo cuya terapéutica no cambiará el pronóstico derivado de la gravedad de la patología desde el ingreso.

XIII. CONCLUSIONES

El presente trabajo es una revisión clínica de expedientes del área de Reanimación del Hospital General Balbuena en el cual se buscaba la relación del Trauma de alta energía con el desarrollo de Rabdomiolisis, así como factores predictivos a su ingreso para el desarrollo del mismo y sus complicaciones, entre los factores de riesgo para el desarrollo de dicha patología se encuentra el género masculino, niveles de CPK > 1000 y creatinina > 1.4 a las 72 horas para el desarrollo del mismo, relacionando el género a las costumbres de la sociedad en la que vivimos, motivo por el cual los hace mas propensos a esta clase de accidentes, en cuanto a las complicación es el riesgo de desarrollo de Enfermedad Renal Crónica, la cual incrementa con un nivel de CPK > 4000 a su ingreso y una creatinina > 1.7 inicial, por lo que se necesitan más ensayos y mayor

muestra de estudio para determinar con exactitud esos factores predictores y pronósticos , sin embargo éste estudio nos da una pauta para poner mayor atención en este grupo de pacientes de entre los cuales se encuentra el mayor riesgo de desarrollo de patología y complicaciones.

RECOMENDACIONES: Es necesario hacer hincapié en la toma de muestra de creatinincinasa (CPK) al ingreso al servicio de Urgencias y/o reanimación con un diagnósticos de Trauma de alta de energía, para posteriormente completar el tamaño de la muestra para alcanzar los objetivos planteados originalmente a fin de hacer comentarios concluyentes. Por lo tanto los resultados mostrados con esta tesis deben ser tomados con reserva ya que solo son preeliminares.

XIV. ANEXOS

TABLAS Y GRÁFICAS

TABLA 1.

POBLACIÓN DE ESTUDIO	No.
TOTAL DE INGRESOS	2850
TRAUMA DE ALTA ENERGÍA	235
POBLACIÓN ESTUDIO	59

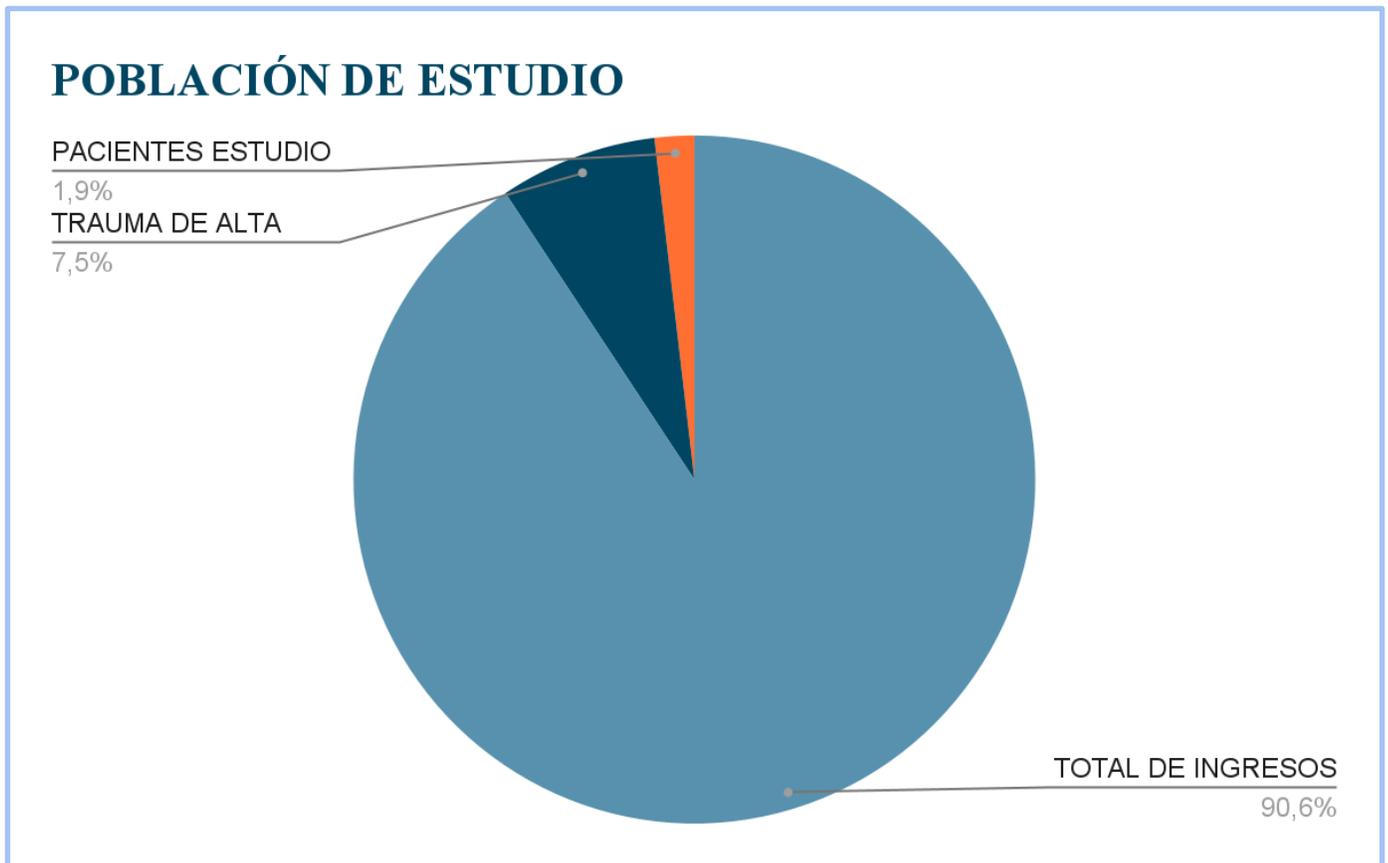


Fig 1. POBLACION DE ESTUDIO
Total de pacientes ingresados 2850 , trauma de alta energía 235 (7.5%), población de estudio 59 (1.9%)

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

GÉNERO	No.
HOMBRE	51
MUJER	08

TABLAS 2.

GENERO

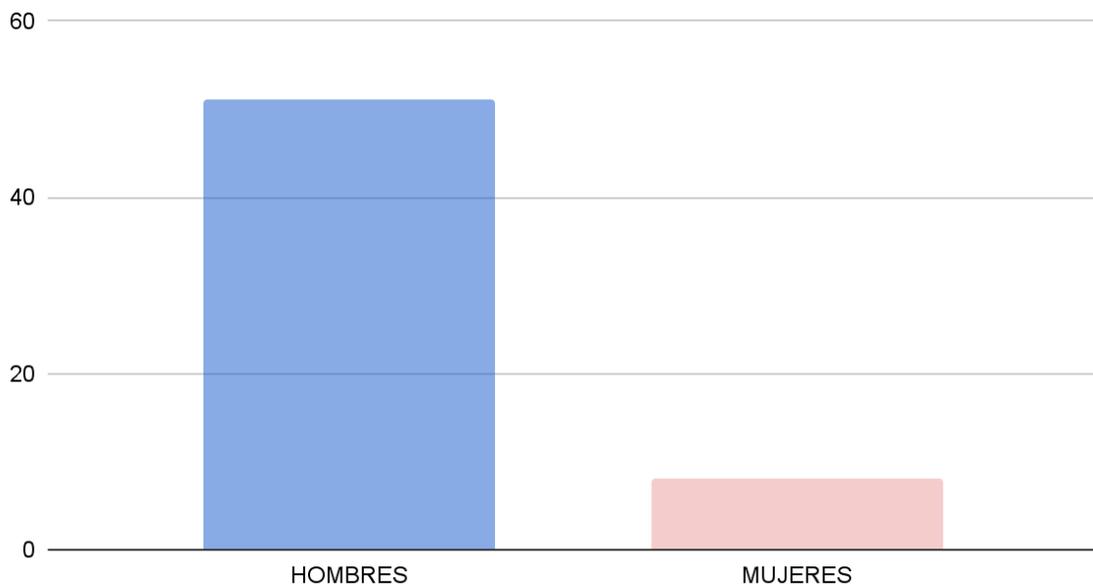


Figura 2. Porcentaje de género de estudio

PROMEDIO EDAD

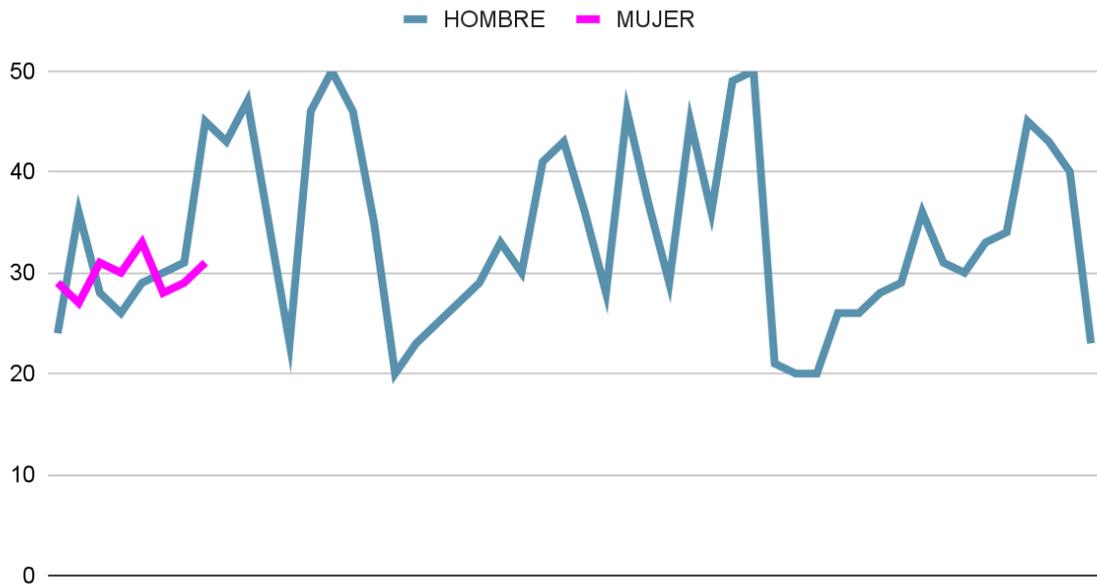


Figura 3. Edad promedio de pacientes

NIVELES DE CPK

CPK Menor	24
CPK mayor	36
CPK media	5300

Tabla 3

NIVELES DE CREATININA

Creatinina menor	1.0
Creatinina mayor	2.4
Creatinina media	1.7

Tabla 4

RIESGO PARA LESIÓN RENAL AGUDA

Género	HOMBRES (86%)	MUJERES (14%)
CPK	> 4000 (74%)	< 4000 (21%)
Creatinina	< 1.4 (17%)	>1.4 (83%)

Tabla 5

RESULTADOS FINALES

RESULTADOS

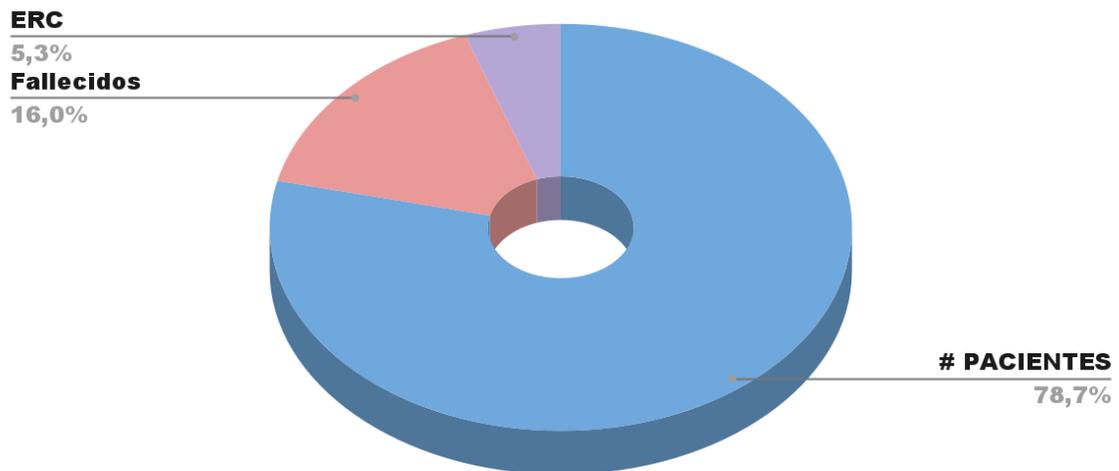


Figura 5. Riesgo de enfermedad Renal crónica 5.3%, fallecidos 16%.

XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Albrdi.F, Garcia I, Atutxa M, Epidemiología del trauma Grave. Med Intensiva 2014;38(9): 580-588 (revisión)
2. Diaz DL, Basilio A, Cruz F, Trauma un problema de salud en México,ANMM,2016;14)7:1-146
3. Advanced trauma life support. Student Manual. 9th ed. American College of Surgeons; 2013
4. Lara AJ, Basilio OA, Arévalo TM. Epidemiología del trauma en México. 2008-2013. Rev Trauma en América Latina. Enero-Abril 2015;15(1).
5. Cifras Sobre Seguridad Vial en México. IMESEVI. Segundo Informe sobre la Situación de Seguridad Vial en México; 2012.
6. INEGI. Agenda estadística 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2018 Secretaría de Salud. Gobierno del Distrito Federal. Sociedad y Gobierno, Discapacidad y Seguridad Social.
7. Feliciano D, Mattox K, Moore E. Trauma. 6a ed. New York: McGraw-Hill, 2008;1(7).
8. Ottolino P, Rodríguez F. Manejo del paciente politraumatizado. Manual del Curso. 3a ed. México: Ed Panamericana; 2016.
9. ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS): the ninth edition. J Trauma Acute Care Surg. 2013 May;74(5):1363-6.
10. Salazar Juan,MD,Mejías Jose Carlos MD, Chavez Mervin MD, et al, Rhabdomyolysis: molecular bases and clinical presentations, AVTF,2018;37(2):145.165 (review)
11. Bosch Xavier, MD,Poch Esteban,MD,Grau Josep MD,Rhabdomyolysis an d Acute Kidney Injury ,New England Journal of Medicine, 2011;361,62.72
12. Bhavsar, P., Rathod, K. J., Rathod, D., & Chamania, C. S. Utility of Serum Creatinine, Creatine Kinase and Urinary Myoglobin in Detecting Acute Renal Failure due to Rhabdomyolysis in Trauma and Electrical Burns Patients. Indian Journal of Surgery, 2013, 34(6) (review)

13. Wei - Hdsun Tsai, MD, Shih- Tsai Huang,MD, Wen - Chung Liu,MD, High Risk of Rhabdomyolysis and Acute Kidney Injury After Traumatic Limb Compartment Syndrome, *Annals of Plastic Surgery*, volume 74(2), 2015
14. O.Chavez Luis, Leon Monica, Einav Sharon, Beyond Muscle destruction : a systematic review of rhabdomyolysis for clinical practice, *Critical care*,2016 (20):135
15. Cabral, B. M. I., Edding, S. N., Portocarrero, J. P., & Lerma, E. V. Rhabdomyolysis.*Disease-a-Month*, 2020;17;43.(Info article)
16. Ram Parekh,MD, A Caro David, MD, R.Tainter Christopher,MD, Rhabdomyolysis: Advances in Diagnosis and Treatment, *EB Medicine*, 2012, vol.14(3)
17. Nadezda Petejova, Martinek Arnost, Acute kidney injury due to rhabdomyolysisand renal replacement therapy: a critical review, *critical care*, 2014, 18:224
18. Nielsen, F. E., Cordtz, J. J., Rasmussen, T. B., & Christiansen, C. F. (2020). The association between rhabdomyolysis, acute kidney injury, renal replacement therapy, and mortality. *Clinical Epidemiology*. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S254516>
19. Shapiro, M. L., Baldea, A., & Luchette, F. A. (2012). Rhabdomyolysis in the intensive care unit. In *Journal of Intensive Care Medicine*. <https://doi.org/10.1177/0885066611402150>
20. Alpers J, Jones LJ JR. Natural history of exertional rhabdomyolysis: a population-bases analysis. *Muscle Nerve* [en línea]. 2010 Oct [citado 10 Oct 2019] 42 (4): 487–491. DOI: 10.1002/mus.21740
21. Zager RA. Rhabdomyolysis and myohemoglobinuric acute renal failure. *Kidney Int.* [en línea]. 1996 Feb [citado 18 Oct 2019]. 49 (2): 314-26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8821813/>
22. Carlos B, Peter R, Linda C, Preventing Renal Failure in Patients with Rhabdomyolysis: Do Bicarbonate and Mannitol Make a Difference?, *The Journal of TRAUMA_ Injury, Infection, and Critical Care*Volume 56, *J Trauma*. 2004; 56: 1191–1196
23. Gi Xiang Lee, MD, Knight Ryan, MD, Parekh Ram A,MD, Rhabdomyolysis: Evidence based Managment in the emergency departmen, *EB Medicine*, 2020, vol.22(12)