



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

**FACULTAD “ENRIQUE ORTEGA MOREIRA” DE CIENCIAS
MÉDICAS.**

**“RABDOMIÓLISIS EN POLITRAUMATIZADOS EN EL ÁREA
DE MEDICINA CRÍTICA. HOSPITAL LUIS VERNAZA. ENERO -
AGOSTO DEL 2016”**

**Trabajo de titulación presentada como requisito previo a
optar por el Grado Académico de Especialista en Medicina**

Crítica

AUTOR

Díaz Ramos, Anndy Omar

TUTOR

Zuñiga, Byron

Guayaquil – Ecuador

2017



Universidad de Especialidades Espíritu Santo
Facultad De Postgrado
Especialidad en Medicina Crítica.

Certificación del tutor

En mi calidad de tutor(a) del trabajo de investigación de tesis para optar el título de especialista en **Medicina Crítica** de la facultad de Postgrados de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo certifico que: he dirigido el trabajo de titulación presentado por el Doctor **Anndy Díaz** con C.I. no. **1104075922** cuyo tema es **“RABDOMIÓLISIS EN POLITRAUMATIZADOS EN EL ÁREA DE MEDICINA CRÍTICA. HOSPITAL LUIS VERNAZA. ENERO - AGOSTO DEL 2016”** revisado y corregido se aprobó en su totalidad, lo certifico:

.....

Tutor

Agradecimiento

Quiero agradecer primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por darme la paciencia, fortaleza y sabiduría para continuar en los momentos más difíciles.

Gracias a mi tutor Dr. Byron Zuñiga por su motivación, criterio y aliento, por haberme permitido recurrir a su capacidad y conocimiento científico, ha sido un privilegio contar con su ayuda.

Mil gracias a mis maestros por impartir sus conocimientos, experiencia y ser parte de nuestra formación como especialistas, sin su ayuda esto no sería posible

A todas las personas que, de una u otra manera han sido claves en mi vida tanto personal como profesional y que día a día aportaron con su granito de arena para lograr este objetivo.

Dedicatoria

A mi esposa e hijos motores de mi vida, razón y motivación para levantarme cada día en busca de superación.

A mis padres y abuelos por ser mi inspiración y el pilar fundamental de mi formación tanto personal como académico.

A mi familia por creer en mí siempre, por su apoyo constante y palabras de motivación.

A mis compañeros por todos los momentos compartidos durante este tiempo y luchar juntos para conseguir esta meta tan anhelada.

Índice general

| | |
|--|------|
| Portada | I |
| Certificación del tutor | II |
| Agradecimiento | III |
| Dedicatoria..... | IV |
| Índice general | V |
| Índice de tablas..... | VIII |
| Índice de figuras..... | IX |
| Resumen | X |
| Introducción | 1 |
| Capítulo I | 1 |
| 1. El problema | 1 |
| 1.1. Antecedentes..... | 1 |
| 1.2. Descripción del problema | 3 |
| 1.3. Justificación | 5 |
| 1.4. Objetivos generales y específicos | 6 |
| 1.4.1. Objetivo General | 6 |
| 1.4.2. Objetivo Específicos..... | 6 |
| 1.5. Delimitación | 6 |
| Capítulo II | 8 |
| 2. Marco teórico o conceptual | 8 |
| 2.1. Aspectos Teóricos | 8 |
| 2.1.1. Rabdomiólisis..... | 8 |
| 2.1.2. Politraumatismo..... | 12 |

| | |
|---|----|
| 2.1.3. Insuficiencia Renal | 14 |
| 2.2. Aspectos conceptuales | 17 |
| 2.2.1. Sistema Musculo Esquelético | 17 |
| 2.2.2. Morbilidad..... | 18 |
| 2.2.3. Mioglobina | 18 |
| 2.2.4. CPK..... | 19 |
| 2.3. Aspectos legales..... | 20 |
| 2.4. Referentes bibliográficos | 22 |
| Capítulo III | 25 |
| 3. Metodología..... | 25 |
| 3.1. Diseño de la investigación: tipo de investigación, alcance, lugar, conceptualización y matriz de operacionalización de las variables. | 25 |
| 3.1.1. Tipos de Investigación..... | 25 |
| 3.1.2. Alcance de la investigación | 26 |
| 3.1.3. Lugar de la investigación..... | 26 |
| 3.1.4. Matriz de operacionalización de las variables | 27 |
| 3.2. Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión... 28 | |
| 3.3. Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación. | 28 |
| 3.4. Aspectos éticos..... | 29 |
| Capítulo IV | 30 |
| 4. Análisis y discusión de resultados..... | 30 |
| 4.1. Contrastación del Objetivo General | 31 |
| 4.2. Contrastación del Objetivo Específico No. 1 | 32 |
| 4.3. Contrastación del Objetivo Específico No. 2..... | 36 |

| | |
|---|----|
| 1.1. Contrastación del Objetivo Específico No. 3..... | 37 |
| Capítulo V | 39 |
| 2. Conclusiones y recomendaciones..... | 39 |
| 2.1. Conclusiones | 39 |
| 2.2. Recomendaciones | 40 |
| Bibliografía..... | 41 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. <i>Número de muertes por enfermedades del sistema urinario en el período 2011-2015</i> | 2 |
| Tabla 2. <i>Causas de la rabdomiólisis</i> | 9 |
| Tabla 3. <i>Operacionalización de las Variables</i> | 27 |
| Tabla 4. <i>Casos de Rabdomiólisis</i> | 31 |
| Tabla 5. <i>Mecanismo de trauma y su relación con rabdomiólisis</i> | 33 |
| Tabla 6. <i>Valores de CPK según el Politraumatismo</i> | 34 |
| Tabla 7. <i>Valores de CPK agrupada de acuerdo al tipo de politraumatismo</i> | 35 |
| Tabla 8. <i>Comparación de valores de CPK</i> | 36 |
| Tabla 9. <i>Mortalidad de la rabdomiólisis</i> | 37 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1:</i> Guía Clínica de Rabdomiólisis..... | 11 |
| <i>Figura 2:</i> Mortalidad de la rabdomiólisis de acuerdo a etiología..... | 12 |
| <i>Figura 3:</i> Fisiopatología de la IRA después de la rabdomiólisis..... | 16 |
| <i>Figura 4:</i> Músculos del cuerpo humano..... | 17 |
| Gráfico 5: Semivida Plasmática de la CPK y de la mioglobina..... | 20 |
| Gráfico 6: Casos de politraumatismos..... | 30 |
| Gráfico 7: Casos de politraumatismo según edad..... | 31 |
| Gráfico 8: Casos de Rabdomiólisis según el sexo..... | 32 |
| Gráfico 9: Valores de CPK por intervalos y tipos de politraumatismos..... | 35 |
| Gráfico 10: IRA en Rabdomiolisis en Politraumatizados..... | 37 |
| <i>Gráfico 11:</i> Mortalidad de la rabdomiólisis..... | 38 |

Resumen

Introducción: La rabdomiólisis es un síndrome clínico que se genera por la necrosis aguda del músculo estriado, como resultado de la lesión de las fibras musculares esqueléticas, con alteración y liberación de sus constituyentes en la circulación. El diagnóstico se establece por elevación de la creatina fosfoquinasa (CPK) mayor a 1000 UI/L. Su complicación más grave es la insuficiencia renal aguda (IRA). El politraumatismo es una lesión o traumatismo que afecta a más de una parte del cuerpo y que puede originarse por causas como: accidentes de tránsito, derrumbes de edificios, aplastamientos (aglomeraciones de personas), lesiones por electricidad, quemaduras de tercer grado, entre otras. Hasta un 85% de las personas con lesiones traumáticas graves pueden ocasionar rabdomiólisis.

Método: El estudio es de carácter observacional retrospectivo llevado a cabo en el área de medicina crítica del Hospital Luis Vernaza, se analizaron los casos de rabdomiólisis en pacientes politraumatizados, así como los niveles de CPK y su relación con IRA.

Resultados: En la investigación se registró un total de 95 pacientes politraumatizados de los cuales el 70,53% desarrollaron rabdomiólisis y de estos 16,42% evolucionaron a insuficiencia renal aguda (IRA). La mortalidad de la rabdomiólisis fue de 13,43%. No existe asociación entre los niveles de CPK con el desarrollo de IRA.

Palabras claves: rabdomiólisis, politraumatismo, CPK, IRA, mortalidad

Abstract

Introduction: Rhabdomyolysis is a clinical syndrome that is generated by acute necrosis of the striated muscle, as a result of the injury of the skeletal muscle fibers, with alteration and release of its constituents in the circulation. The diagnosis is established by creatine, phosphokinase (CPK) elevation greater than 1000 IU / L. Its most serious complication is acute renal failure (ARF). Polytraumatism is an injury or trauma that affects more than one part of the body and can be caused by: traffic accidents, building collapses, crushing (agglomerations of people), electric injuries, third degree burns, among others. Up to 85% of people with severe traumatic injuries cause rhabdomyolysis.

Method: The retrospective observational study was in the area of critical care medicine of the Luis Vernaza Hospital, analyzed the cases of rhabdomyolysis in polytraumatized patients, as well as CPK levels and their relationship with Acute Renal Failure.

Results: A total of 95 polytraumatized patients were included in the study, of which 70.53% developed rhabdomyolysis and 16.42% developed an Acute Renal Failure (ARF). Mortality of rhabdomyolysis was 13.43%. There is no association between CPK levels and the development of ARF.

Key words: Rhabdomyolysis, polytrauma, CPK, ARF, mortality

Introducción

El presente estudio busca identificar los casos de rhabdomiólisis en pacientes politraumatizados y si los niveles de CPK elevados se asocian con el desarrollo de Insuficiencia Renal Aguda en los pacientes que ingresen al área de medicina crítica del Hospital Luis Vernaza en el período de Enero-Agosto de 2016 y que tengan características acordes a los criterios de inclusión y no sean afectados por los criterios de exclusión establecidos.

Esta tesis ha sido dividida en 5 capítulos: en el primer capítulo correspondiente al planteamiento del problema se analizó los antecedentes del cuadro clínico, se determinó el problema a revisar y se establecieron los objetivos, justificación de la realización del estudio, así como de la delimitación del estudio.

El capítulo dos correspondiente al marco teórico almacena toda la información procedente del problema de estudio tales como la revisión de las principales variables del estudio (rhabdomiólisis, politraumatismos e IRA) así como de factores importantes que debían ser considerados para el análisis de los resultados posteriores. La información contenida dentro de este capítulo es la guía de todos los procedimientos y conocimientos científicos aplicados durante el estudio.

En el tercer capítulo se estableció la metodología correspondiente al presente estudio, los criterios de inclusión y de exclusión para escoger a los participantes de la investigación así como las variables que serían analizadas en los resultados.

En el cuarto y quinto capítulo se realizó el análisis de los resultados encontrados en el estudio observacional así como de las respectivas conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los objetivos establecidos en el desarrollo de la investigación.

Capítulo I

1. El problema

1.1. Antecedentes

El traumatismo se conoce como el resultado de una lesión brusca o violenta que puede afectar a diferentes zonas del cuerpo dependiendo del área donde la causa del traumatismo tuvo mayor impacto. También es definido como una lesión a nivel orgánico, resultante de la exposición aguda a un tipo de energía mecánica, térmica, eléctrica, química o radiante, en cantidades que exceden el umbral de la tolerancia fisiológica (1).

El trauma es la principal causa de muerte en jóvenes adultos en los Estados Unidos, representa el 10 % de todas las muertes entre hombres y mujeres (2). Representa aproximadamente el 30 % de todas las admisiones de la unidad de cuidados intensivos (3).

En los Estados Unidos, más de 50 millones de pacientes reciben anualmente algún tipo de atención médica relacionada con el trauma (4).

Dentro de este contexto se puede deducir que un politraumatismo es una lesión o traumatismo que afecta a más de una parte del cuerpo del paciente (5). Las personas que sufren de politraumatismos pueden ser catalogadas como leves o graves, en el caso de las graves se consideran a las personas que presentan lesiones que afectan a dos o más de los siguientes sistemas: musculo esquelético, respiratorio, circulatorio, nervioso, urinario o digestivo, donde al menos uno de estos sistemas afectados compromete la vida del paciente (6).

En la presente investigación se busca asociar la presencia de rabdomiolisis en pacientes politraumatizados y su influencia. La rabdomiolisis es un síndrome clínico y bioquímico en el cual el contenido intracelular de los miocitos fuga en el líquido extracelular y en el torrente sanguíneo después de la rápida descomposición (lisis) del tejido músculo esquelético (7).

La mioglobina pigmento responsable del oscurecimiento urinario, fue identificada en 1944, con lo que se aclaró su función en la insuficiencia renal de pacientes con traumatismos graves (8) debido a su alta nefrotoxicidad, sobre todo en pacientes con depleción de volumen (9).

La rabdomiólisis ocurre cuando el músculo sufre daño y una proteína conocida como mioglobina circula en el torrente sanguíneo. Luego esta proteína es eliminada por los riñones sin embargo la descomposición de la proteína daña las células renales.

Hay otras causas de rabdomiólisis además del politraumatismo, en donde la degeneración del músculo esquelético es ocasionado por el exceso de ejercicio al que la persona no se encuentra acostumbrada, o cuando la persona se encuentra expuesta a deshidratación por un largo periodo de tiempo.

Para el diagnóstico de rabdomiólisis se deben medir las siguientes variables:

- La CPK (Creatina-fosfocinasa).
- La presencia de mioglobina sérica.
- El potasio sérico.
- La presencia de mioglobina en la orina.

Para tratar la rabdomiólisis se recomienda administrar de forma agresiva gran cantidad de líquidos para eliminar la mioglobina, de esta forma se puede prevenir el daño renal que ocasiona esta proteína a las células renales. El suministro de líquidos al paciente se debe realizar por medio de vía intravenosa

y en algunos casos se puede necesitar hemodiálisis. Además de administrar líquidos en casos específicos se pueden utilizar diuréticos (10).

Sus principales complicaciones incluyen insuficiencia renal aguda, la cual es desencadenada por vasoconstricción renal e isquemia, acumulación de mioglobina en la región distal y efecto renal tóxico directo de la mioglobina sobre las células epiteliales de los túbulos contorneados proximales. Otras complicaciones importantes incluyen trastornos electrolíticos, tales como hipercalcemia, que pueden causar arritmias cardíacas, acidosis metabólica, hiperfosfatemia, hipocalcemia temprana e hipercalcemia tardía (11).

La rabdomiólisis ocasiona 7% de todos los casos de insuficiencia renal, y entre ellas 4% necesita de hemodiálisis (12).

La insuficiencia renal es una de las enfermedades urinarias de mayor mortalidad dentro de este grupo de patologías, en un panorama general en Ecuador existen un gran número de personas que padecen de enfermedades en el sistema urinario teniendo una tasa de mortalidad del 11% en el año 2015 (13), a continuación se muestra el número de muertes nacionales por enfermedades del sistema urinario en el periodo 2011-2015:

Tabla 1. *Número de muertes por enfermedades del sistema urinario en el período 2011-2015*

| Año | Número de Muertos |
|-------------|--------------------------|
| 2011 | 1.756 |
| 2012 | 1.742 |
| 2013 | 1.874 |
| 2014 | 1.712 |
| 2015 | 1.793 |

Al observar los datos se puede encontrar que las estadísticas se mantienen sobre los 1.700 muertos al año en todo el territorio nacional, lo que demuestra la importancia de analizar la rabdomiólisis en los pacientes politraumatizados y que la misma no desencadene una insuficiencia renal aguda.

1.2. Descripción del problema

Los traumatismos y la compresión muscular sostenida son causas frecuentes de rabdomiolisis. Los mismos pueden originarse por diferentes causas que van desde politraumatismos (accidentes de tránsito, derrumbes de edificios), aplastamientos (aglomeraciones de personas), lesiones ocasionadas por electricidad, quemaduras de tercer grado, entre otras (14).

Ninguna persona está exenta de sufrir un traumatismo por la variedad de causas expuestas en el párrafo anterior, especialmente en Ecuador donde se puede encontrar una alta tasa de accidentes de tránsito que en el año 2015 registraron un total de 35.701 siniestros (15).

Dentro de este contexto los politraumatismos pueden considerarse una de las principales causas en la aparición de rabdomiólisis, debido a que los politraumatizados graves tienden a presentar lesiones que afectan al sistema musculo esquelético dando origen a esta enfermedad.

Hasta un 85% de las personas con lesiones traumáticas graves pueden tener cierto grado de rabdomiólisis (7).

Para diagnosticar la rabdomiólisis se deben medir dos sustancias muy importantes que denotan la presencia de este cuadro clínico siendo la mioglobina y la creatin-kinasa (CPK) debido a que la lesión muscular libera estos componentes en la sangre. En el caso de la mioglobina se produce daño renal por medio de la citotoxicidad, la vasoconstricción y la obstrucción tubular, mientras que se miden los niveles sanguíneos de la CPK para monitorear y vigilar la rabdomiólisis, de acuerdo a varios estudios la cantidad de CPK relacionada con una insuficiencia renal asciende de 500 a 75.000 UI/L (16).

El examen que aporta al diagnóstico es el examen de isoenzimas de CPK que permite conocer la fuente exacta del tejido que se encuentra afectado (17). La CPK se encuentra compuesta de tres sustancias ligeramente diferentes:

- CPK-BB se encuentra en el cerebro y los pulmones.
- CPK-MB se encuentra en el corazón.
- CPK-MM se encuentra en el músculo esquelético.

En el caso de la presente investigación se analizará el CPK-MM que se encuentra en el musculo esquelético para conocer el nivel del mismo en la sangre.

La incidencia anual de rabdomiolisis en los EE.UU. es de 2 por cada 10000 personas (18).

Entre el 13% y el 50% de las personas con rabdomiólisis pueden desarrollar insuficiencia renal aguda (19). Se estima que la rabdomiolisis puede representar entre el 7% y el 10% de todos los casos de IRA en los EEUU. (7)

Por lo tanto, es necesario que se analicen los factores, causas y caracterizar a los politraumatizados que puedan desarrollar una rabdomiólisis, para de esta manera prevenir que los pacientes puedan evolucionar a una insuficiencia renal aguda.

Como mencionamos previamente el trauma representa aproximadamente el 30% de todas las admisiones de la unidad de cuidados intensivos, realidad que no es diferente a la UCI del Hospital Luis Vernaza, en donde es frecuente la atención de pacientes politraumatizados. Por tal razón, al establecer un diagnóstico temprano de las lesiones que desencadenan rabdomiólisis se pueda prevenir este cuadro clínico y por medio de la mensuración de la misma, se evite que los pacientes evolucionen a una Insuficiencia Renal Aguda (IRA) dejando un daño permanente en los pacientes.

Es por ello que la presente investigación busca conocer que valores de CPK en los pacientes politraumatizados están relacionados con presentación de IRA y de esta manera iniciar un tratamiento temprano y efectivo.

1.3. Justificación

La rabdomiolisis es un síndrome de daño a las células del músculo esquelético que conduce a la liberación de material intracelular tóxico en la circulación sistémica cuya principal complicación es la insuficiencia renal aguda.

Hasta un 85% de las personas con lesiones traumáticas graves pueden tener cierto grado de rabdomiólisis (7) y de estas, la misma ocasiona 7% de todos los casos de insuficiencia renal, y el 4% pueden requerir hemodiálisis (12).

El trauma actualmente es considerado una pandemia a nivel mundial, principalmente en naciones en desarrollo, Latinoamérica representa aproximadamente el 11% del total de la mortalidad mundial relacionado al trauma, además se considera que el mismo representa alrededor del 30% de todas las admisiones de la Unidad de Cuidados Intensivos.

Por tal razón es imperativo identificar los casos de rabdomiolisis en pacientes politraumatizados en la UCI del Hospital Luis Vernaza, así como conocer los mecanismos de trauma que están relacionados con su aparición.

Debido a que la insuficiencia renal es una de las complicaciones más relevantes de la rabdomiolisis, es importante conocer cuáles son los valores de CPK que se asocian a su presentación, para de esta manera establecer un tratamiento temprano y apropiado.

Según datos de un estudio español, la mortalidad de la rabdomiolisis en traumatismos es de aproximadamente 10.9%, (20), en la UCI de nuestra institución en donde se tiene un alto ingreso de pacientes politraumatizados se desconoce la misma, al determinar la mortalidad en nuestro medio nos permitiría compararnos con estudios internacionales y establecer si el diagnóstico y manejo de la rabdomiolisis es el adecuado.

La presente investigación se encuentra ligada a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir siendo un aporte para la mejora de la salud ecuatoriana manejando los servicios de salud de forma responsable con una atención óptima, siendo este el objetivo 3 correspondiente a “Mejorar la Calidad de Vida de la Población” (21).

1.4. Objetivos generales y específicos

1.4.1. Objetivo General

Identificar los casos de rabdomiólisis en pacientes politraumatizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza.

1.4.2. Objetivo Específicos

1. Establecer los mecanismos de trauma relacionados con aparición de rabdomiólisis.
2. Evaluar los valores de CPK que están relacionados con presentación de insuficiencia renal aguda.
3. Determinar la mortalidad en pacientes que desarrollan rabdomiólisis.

1.5. Delimitación

La presente investigación será realizada en Ecuador, en la ciudad de Guayaquil específicamente en el área de Cuidados Intensivos del Hospital Luis Vernaza ubicado en Loja No. 700 y Escobedo que pertenece a la Junta de Beneficencia de Guayaquil, la cual es una organización sin fines de lucro que permitirá analizar a los pacientes que ingresen a las instalaciones que sean mayores de 18 años sin distinción del sexo y que presenten niveles de CPK mayores a 1.000 UI/L.

Como delimitación temporal se establece al período de Enero a Junio del año 2016 para la recolección de los datos que se presenten en el área de cuidados intensivos del Hospital Luis Vernaza con las características antes señaladas mientras que del periodo de Mayo-Agosto del mismo año se analizarán la información obtenida para calcular los resultados de la investigación.

Capítulo II

2. Marco teórico o conceptual

2.1. Aspectos Teóricos

2.1.1. Rabdomiólisis

La rabdomiólisis es un síndrome clínico que se genera como resultado de la lesión de las fibras musculares esqueléticas, con alteración y liberación de su contenido en la circulación. Las sustancias más significativas que muestran daño muscular son la mioglobina, creatina fosfoquinasa y lactato deshidrogenasa (22).

La rabdomiólisis tiene una incidencia en un 5 a 25% de los casos de pacientes que sufren de Insuficiencia Renal Aguda (22). Heras, Callejas, Rodríguez, Molina & Fernández definen a la rabdomiólisis como una condición en la que los músculos sufren de necrosis lo que da como resultado la liberación de los componentes intracelulares del músculo afectado en la circulación de la sangre (23).

Respecto a la procedencia del término, es de origen griego de los términos Rhabdo (estriado), myo (músculo) y lysis (disolución). Su origen puede ser traumático o no, sin embargo gran parte de este cuadro clínico se presenta por causas relacionadas con traumatismos. Estableciéndose la importancia de relacionar a los politraumatismos con el cuadro clínico rabdomiólisis.

En el caso de que el paciente haya estado expuesto a períodos prolongados de aplastamiento o a un politraumatismo grave se considera que la aparición de la rabdomiólisis es elevada por lo que debe diagnosticarse tempranamente (24).

Cuando las células que se encuentran en el sistema músculo esquelético por motivo de varias causas como por ejemplo traumatismos o exceso de ejercicio, liberan proteínas musculares específicamente la creatina

fosfoquinasa (CPK) y mioglobina en el torrente sanguíneo del paciente se denomina rabdomiólisis (25).

Estas proteínas terminan llegando al riñón por medio de la sangre y este debe expulsarlas del organismo en grandes cantidades a través de la orina. Este cuadro clínico hace que el paciente experimente cuadros de mialgias, inflamación, decaimiento y puede desencadenar el desarrollo de IRA (26).

El problema comienza cuando al estar en la sangre grandes cantidades de estas proteínas liberadas por las células musculares llamadas mioglobina y creatina fosfoquinasa (CPK), el riñón pierde parte de su capacidad para depurar la sangre, tomando en consideración que esta proteína daña los túbulos renales y obstaculiza el intercambio de líquidos desencadenando en insuficiencia renal aguda.

La rabdomiólisis puede producirse por varias causas (23), siendo las principales, las que se describen a continuación:

Tabla 2. Causas de la rabdomiólisis.

| Causas de la rabdomiólisis | |
|--|--|
| Adquiridas | Genéticas |
| Trauma | <i>Deficiencias de Enzimas glucogenolíticas:</i> |
| Ejercicio Físico Intenso | -Enfermedad de Mc Ardle |
| Inmovilización prolongada | -Enfermedad Tarui |
| Infecciones | -Déficit de lactato deshidrogenasa |
| Fármacos, Drogas | <i>Alteraciones en el metabolismo lipídico:</i> |
| Isquemia Muscular | -Déficit de carnitina |
| Temperaturas Extremas | <i>Otros trastornos genéticos:</i> |
| Alteraciones electrolíticas y endocrinas | -Hipertermia Maligna |
| Enfermedades del tejido Conectivo | -Distrofia muscular de Duchene |

La rabdomiólisis se conoce como tal a partir de un estudio que se realizó en la Segunda Guerra Mundial en 1941, los pacientes que resultaron heridos a causa de los bombardeos en el Reino Unido específicamente en la ciudad de Londres fueron sujetos de estudio por parte de Bywaters y Beal, ellos trataron a 5 pacientes que después de sufrir aplastamiento en parte de sus extremidades o también llamado síndrome de Crush presentaron inflamación en las extremidades, cuadros de shock, pigmentación oscura en la orina y posteriormente fracaso renal y muerte (27).

En todo paciente politraumatizado que es ingresado en una unidad médica, se debe realizar todas las pruebas para descartar una rabdomiólisis que podría evolucionar en una Insuficiencia renal aguda.

El diagnóstico erróneo podría complicar de gran manera el cuadro clínico del paciente y alargar su permanencia en la unidad médica. En este tipo de patología se debe realizar dos acciones primordiales, evitar el daño renal y eliminar de la manera más eficiente y veloz las proteínas musculares presentes en la sangre. Se deberá aplicar solución salina precozmente, alcalizar la orina para mejorar la evacuación de la mioglobina, administrar al paciente un fármaco que aumente el ritmo diurético e hidratar agresivamente al paciente para lograr que los riñones puedan depurar rápidamente la mioglobina (28).

Para determinar los procedimientos (29) que se deben seguir para la rabdomiólisis se presenta el siguiente cuadro:

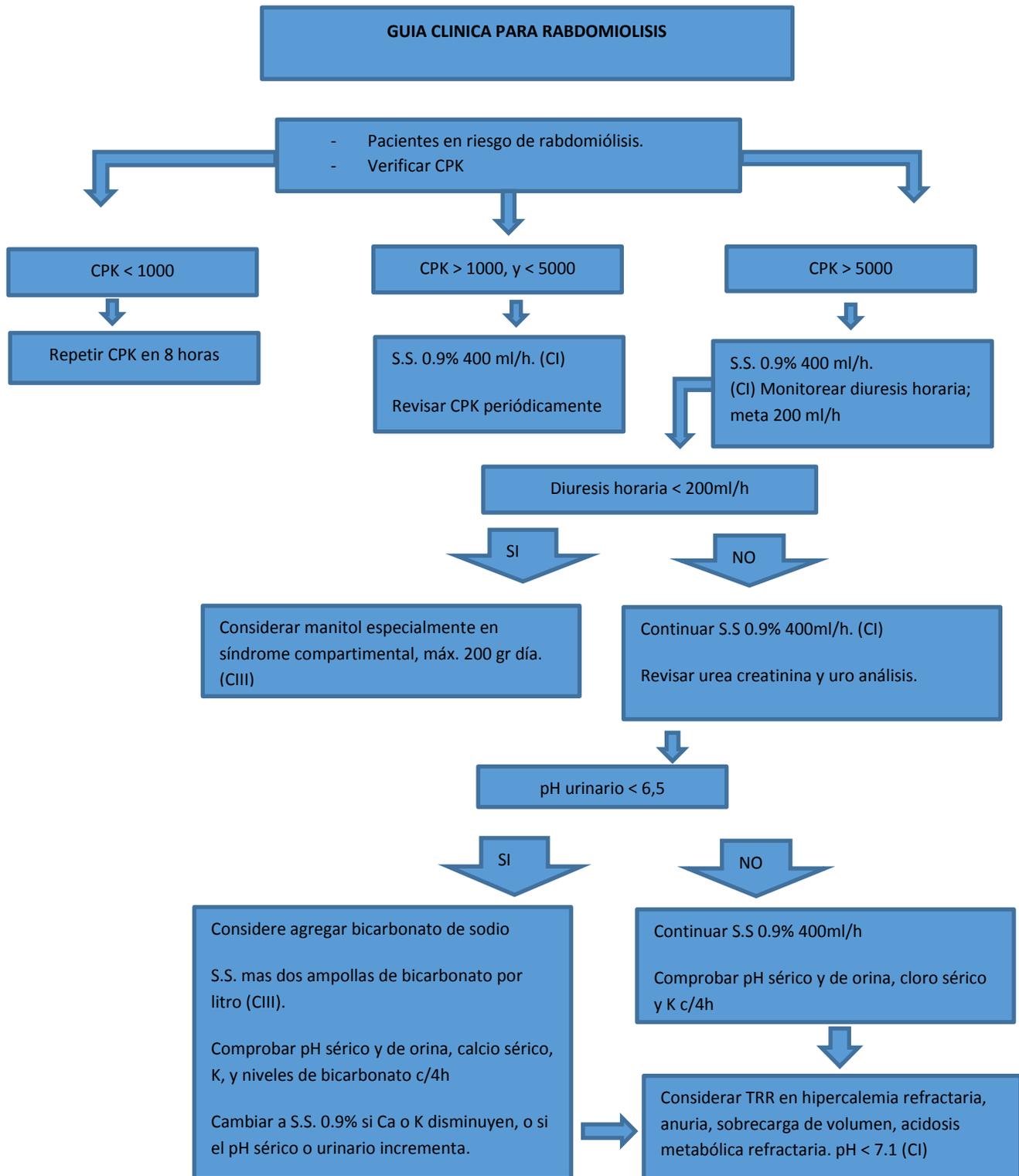


Figura 1: Guía Clínica de Rabdomiólisis.

A continuación se presenta un cuadro de la mortalidad de la rabdomiólisis (30) de acuerdo a la etiología.

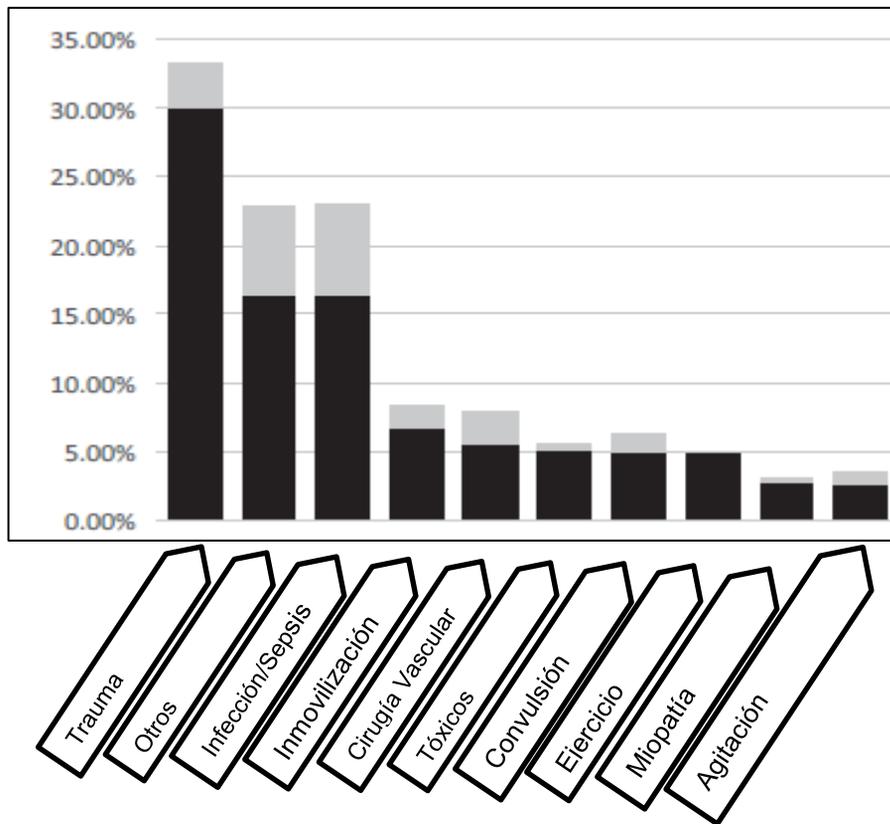


Figura 2: Mortalidad de la rabdomiólisis de acuerdo a etiología.

% total (negro), % de muerte (gris).

En este estudio la causa más frecuente de rabdomiólisis fue el trauma (29%), con una mortalidad del 10.9%, seguido de causas desconocidas (16.5%) y causas infecciosas o sépticas (16.3%).

2.1.2. Politraumatismo

Se denomina politraumatismo cuando se producen lesiones en una o varias partes del cuerpo del paciente por una variedad de causas, que pueden llegar a afectar la estructura de articulaciones y órganos, estas comprometen el normal

funcionamiento del organismo. Este tipo de lesiones pueden originar en el paciente alguna discapacidad temporal o permanente (31).

Es una de las lesiones más comunes especialmente en cuanto a tránsito se refiere, entendiendo que la fuerza implícita cuando una persona está expuesta a este tipo de accidentes es enorme, también se producen politraumatismos secundarios a desastres naturales, violencia física, caídas, accidentes forzosos, etc. El tratamiento y la valoración que debe realizar el personal médico a un paciente politraumatizado deben ser oportuna y veraz, asumiendo que en este tipo de cuadro clínico también suele ocasionar la lesión de órganos vitales que ponen en riesgo la vida del paciente.

Se establece que los politraumatismos representan la principal causa de fallecimiento de adultos con edades menores a los 45 años, cifra por encima de las muertes a causa de cáncer o enfermedades cerebrovasculares. La mayoría de pacientes politraumatizados se presentan los fines de semana o feriados mayoritariamente envueltos en accidentes de tránsito.

La muerte del paciente puede producirse en tres puntos críticos:

- Los primeros minutos o segundos del impacto.- el fallecimiento se asocia principalmente a grandes traumatismos que comprometen vasos sanguíneos grandes e importantes, lesiones cerebrovasculares o medulares, etc.
- La hora de oro.- la muerte se produce por una disminución de la sangre que circula por el organismo (hipovolemia), por acumulación de sangre en el espacio ubicado entre la cavidad torácica y el pulmón (hemotórax), por colapso pulmonar (neumotórax), rotura del bazo y hematomas localizados en el cerebro.
- Semanas después.- fallecimiento del paciente por una infección grave o sepsis generalizada que produce un fallo multiorgánico (32).

Las primeras medidas que se deben tomar cuando una persona sufre un politraumatismo es comprobar su respiración y sus signos vitales, inmovilizarlo para no agravar las lesiones que pueda presentar y trasladarlo lo más pronto posible a una unidad médica.

2.1.3. Insuficiencia Renal

La insuficiencia renal, falla renal o nefropatía es un cuadro clínico que se origina en el interior de los riñones, específicamente en una parte de la nefrona, esta se produce cuando la cantidad de fluidos filtrados desde los capilares glomerulares renales hacia la capsula de Bowman disminuye drásticamente y esto permite la acumulación de residuos tóxicos, que aminoran la capacidad del riñón para depurar la sangre del organismo (33). Es considerada una enfermedad de complejo cuidado y está ubicada entre una de las patologías con mayor tasa de muerte e incapacidad entre las personas alrededor del globo terráqueo (34).

Estas pueden clasificarse según su grado de complicación normalmente en dos:

- Insuficiencia Renal Aguda (IRA).- Cuando la falla renal es casi completa y se produce en el organismo en cuestión de horas o días, pero la capacidad del paciente para recuperarse es total.
- Insuficiencia Renal Crónica.- Cuando la falla renal se produce progresivamente y se instala en el organismo en semanas, otorgándole al paciente más tiempo para asimilar su patología pero esta produce una irreversible pérdida completa de la función renal.

IRA acrónimo de insuficiencia renal aguda es una complicación renal distintivamente caracterizada por el abrupto deterioro de la capacidad de los riñones para realizar el filtrado glomerular de la sangre, controlar el balance hidroelectrolítico y da lugar a una retención de solutos nitrogenados que se convierte en una elevación brusca de la urea y creatinina llamada también

azoemia. En las Unidades de Cuidados Intensivos tiene un repunte de aproximadamente entre el 5% y el 30% de los pacientes ingresados en las unidades médicas. La Insuficiencia Renal Aguda puede producirse por tres factores:

- Prerenal o vascular.- en esta clasificación la retención de solutos nitrogenados es accesoria a una disminución de la capacidad renal fisiológica a consecuencia de una disminución del paso de líquidos renales, patología que ocurre en cuadros de deshidratación, disminución de la presión sanguínea, hemorragia aguda, insuficiencia cardiaca congestiva y disminución de niveles séricos de albumina. Al no existir deterioro del tejido renal este cuadro se normaliza a las 24 horas de una perfusión renal normal.
- Posrenal.- cuando el problema renal se produce a causa del taponamiento de conductos de los túbulos del riñón por efecto de obstrucciones de vías uretrales, vesiculares o ureterales. De no ser tratado a tiempo el paciente desarrollara IRA intrínseca.
- Parenquimatosa o intrínseca.- cuando se presenta un daño agudo en los tejidos del parénquima renal y el deterioro puede ubicarse en varias zonas del aparato renal, puede darse a nivel glomerular, vascular, tubular o intersticial. La presentación más regular de IRA intrínseca es la necrosis tubular aguda (NTA), que consiste en la muerte de las células de los túbulos renales presentes dentro de los riñones.

La IRA también puede desarrollarse por otros factores, de importante estudio tales como algunos antibióticos que por acción unitaria o por combinación con otras drogas puede desarrollar nefrotoxicidad, uno de los principales antibióticos que afectan la función renal son los aminoglucósidos, cefalosporinas, diuréticos fuertes, los agentes AINES como la indometacina y el fenoprofen, anfetaminas, anfotericina B, metotrexato entre otros (35).

A continuación se muestra la fisiopatología de la insuficiencia renal aguda (26) después de una rhabdomiólisis:

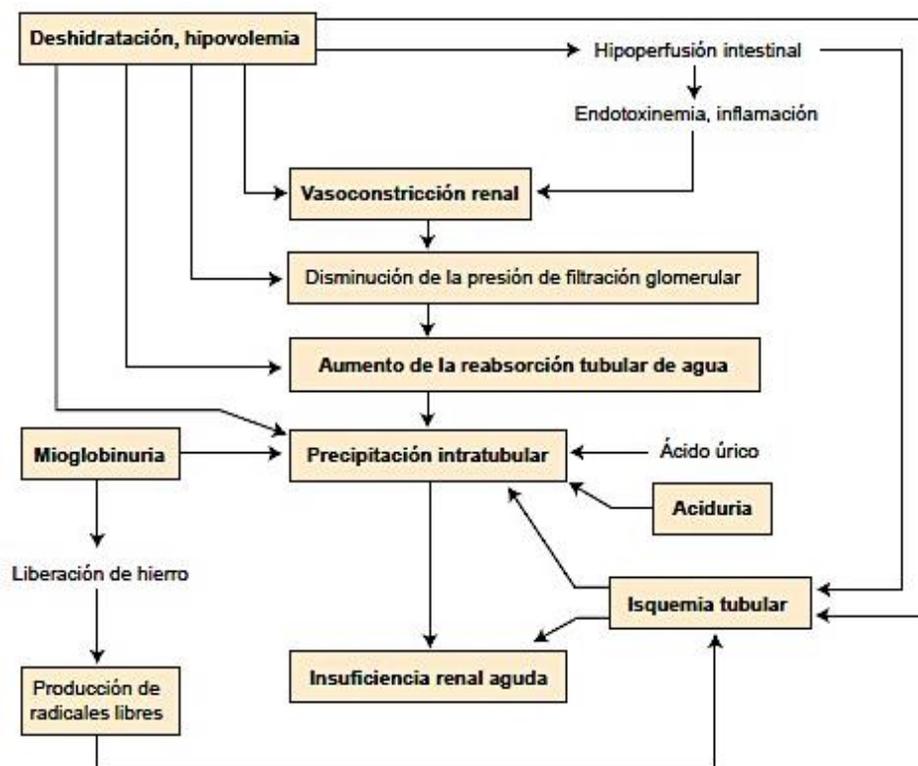


Figura 3: Fisiopatología de la IRA después de la rhabdomiólisis

Dentro de las causas que pueden ocasionar insuficiencia renal en pacientes con rhabdomiólisis se incluyen toxicidad tubular directa, formación de cilindros de mioglobina en los túbulos y efectos vasoconstrictores (37).

La afectación renal debe a tres mecanismos principales: inicialmente hay disminución de la perfusión renal, seguido de obstrucción tubular por filtración de pigmentos y finalmente se presentan efectos tóxicos directos de la mioglobina en los túbulos renales.

2.2. Aspectos conceptuales

2.2.1. Sistema Musculo Esquelético

Al conjunto de músculos, huesos, cartílagos, tendones y articulaciones que se utilizan en el movimiento del cuerpo humano se denomina sistema musculoesquelético. La actividad fundamental que realiza este sistema en el organismo es el soporte, protección y movilidad que le brinda al cuerpo humano.

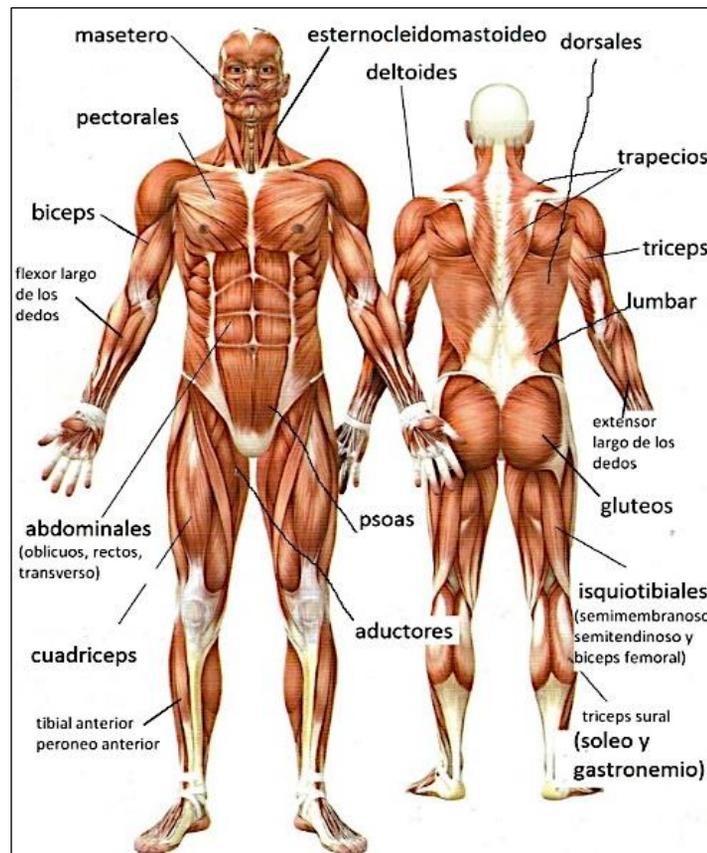


Figura 4: Músculos del cuerpo humano

Los músculos cumplen la función de dar movilidad al cuerpo permitiendo el desplazamiento y la locomoción, dan forma al cuerpo, y sostienen los órganos vitales. Estos se contraen y prolongan permitiendo el movimiento de las diferentes partes del cuerpo ej.: las extremidades.

Los huesos en cambio brindan protección a los órganos vitales y dan soporte al cuerpo, las cavidades que forman los huesos cuidan a los órganos, ej.: el esternón protege los pulmones y el corazón.

El sistema musculoesquelético brinda al cuerpo la capacidad de manipular objetos a voluntad mediante las órdenes que le brinda el sistema nervioso central, además en él se producen células sanguíneas importantes para el normal desarrollo del organismo, como las células madres presentes en la médula ósea.

El cuidado que se debe tener en el correcto mantenimiento de este sistema es de significativa importancia porque de este depende la movilidad del cuerpo humano, su capacidad para valerse por sí solo, la independencia, el funcionamiento normal de los órganos.

2.2.2. Morbilidad

Se refiere a la cantidad de personas que adquieren una enfermedad en un espacio-tiempo determinado. Se estipula dos tasas de morbilidad:

- La tasa de prevalencia.- es una estadística histórica.
- La tasa de incidencia.- comportamiento de la patología en un momento determinado.

2.2.3. Mioglobina

Es una proteína que se origina cuando las células musculoesqueléticas comienzan a corroerse, debido a un traumatismo o a extenuante ejercicio entre otras causas, este tipo de proteína llega al torrente sanguíneo y pasa al riñón, en este órgano la mioglobina es separada de la sangre y se conduce a la orina para expulsarla.

Esta sustancia es potencialmente tóxica para los riñones y limita la capacidad de estos para el filtrado de la sangre. Esta proteína no se encuentra en la orina y origina que está presente un color rojizo-marrón y no el

usualmente amarillo. Cuando en las pruebas de orina aparece elevados valores de mioglobina se debe presumir que en el organismo del paciente se está presentando una rabdomiólisis.

2.2.4. CPK

Se trata de una isoenzima que participa en varias reacciones químicas dentro del musculo esquelético, miocárdico y tejido cerebral Este es un tipo de examen que cuantifica la cantidad de las enzimas (moléculas constituidas por aminoácidos) llamadas creatina-fosfoquinasa o CPK, es una enzima que proporciona energía a diferentes órganos del cuerpo (17). Según el órgano en el que se encuentren se clasifica en:

- CPK-1 o CPK-BB está presente en el cerebro y los pulmones.
- CPK-2 o CPK-MB está presente en el corazón.
- CPK-3 o CPK-MM está presente en el sistema musculo-esquelético.

Cuando los niveles de esta enzima sobrepasan el valor normal sugieren que algún órgano del organismo está afectado con alguna patología, por citar un ejemplo cantidades anormales de CPK-1 pueden sugerir un cáncer cerebral o crisis epiléptica.

La CPK es más difícil de eliminar del organismo por los riñones, el pico de concentración plasmática que presenta es más tardío que la mioglobina pues esta tiene un ciclo de 12 horas mientras que la CPK tiene un ciclo de 24 a 36 horas presentando una disminución normal de 39% diario sin eliminación renal.

La rabdomiólisis se identifica con más frecuencia por los valores de CPK originados por las lesiones musculares pues la semivida plasmática de esta enzima es de 42 horas (26). Para identificar la rabdomiólisis se analiza la concentración de CPK si la misma es superior a cinco veces de su valor normal es decir mayor a 1.000 UI/l conocida como leve, se considera moderada si es mayor de 7.000 UI/l y grave si los valores son mayores a 16.000 UI/l siendo

este último un mayor riesgo que el paciente sufra de insuficiencia renal. Además de estos valores los concentrados plasmáticos de CPK pueden llegar a registrarse mayores de 1 millón de UI/l y se cree que la mortalidad aumenta cuando los valores de CPK superan los 75.000 UI/l.

Para presentar la semivida plasmática (29) tanto de la CPK como de la mioglobina durante la rabdomiólisis:

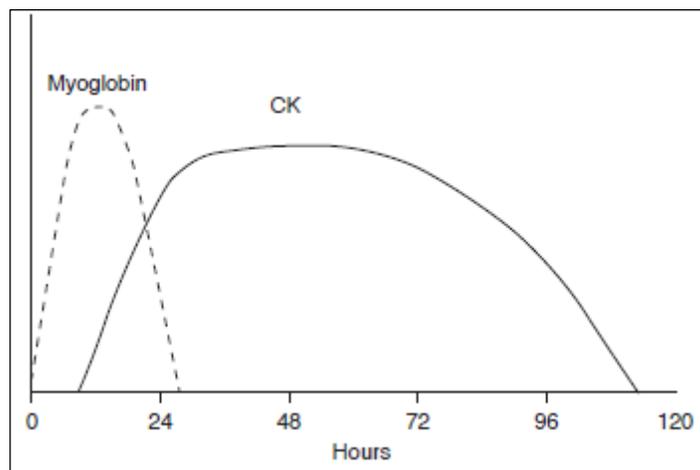


Gráfico 5: Semivida Plasmática de la CPK y de la mioglobina.

European Journal of Internal Medicine

2.3. Aspectos legales

La salud es uno de los derechos fundamentales que tiene el ser humano, reconocido en la Declaración de los Derechos Humanos celebrada en París el 10 de Diciembre de 1948 (38), la cual en su artículo 25 hace referencia a que toda persona tiene el derecho a la Salud propia como la de su familia, a la asistencia médica y la seguridad social sin ninguna distinción.

El Ecuador es parte de esa declaración por tal motivo en la Constitución de la República en su artículo 32 (39), se reconoce el derecho universal de las personas a la salud, entendiéndose por la misma no solo el tratamiento de las enfermedades sino también el derecho de vivir en un ambiente sano, a recibir

información de las enfermedades y como prevenirlas, tratamientos eficaces para sus patologías y el debido seguimiento por parte del estado a las personas con enfermedades raras y catastróficas.

La salud a través de instituciones públicas es gratuita, como lo reza el artículo 362 de la Constitución (39), y responde a los principios de calidad, calidez, eficiencia, respetando la interculturalidad y la pluriculturalidad de las personas. La red pública de salud deberá mantener la confidencialidad de la información de los pacientes y obtener el pleno consentimiento de los mismos al momento de realizar cualquier procedimiento médico.

El Código Orgánico de la salud en su artículo 10 (40), estipula que el estado está obligado a desarrollar programas orientados a los siguientes aspectos:

- **Prevención.-** EL Estado deberá crear campañas informativas para la ciudadanía para prevenir la aparición en las personas de enfermedades transmisibles y no transmisibles. Crear estrategias para evitar estas enfermedades y concientizar a las personas sobre las mismas.
- **Recuperación.-** Brindar a la persona cuando ya contrajo alguna enfermedad la atención precoz y necesaria para evitar que su patología empeore y pueda generar secuelas que a futura bajaran su calidad de vida.
- **Rehabilitación.-** cuando una patología deja consecuencias de índole físicas o mentales en la persona el estado deberá brindarle la rehabilitación necesaria para la recuperación total o parcial del paciente.
- **Cuidados Paliativos.-** Algunas patologías que por su naturaleza dejan daño permanente en el paciente, deberán en lo posible de ser tratados en las instituciones de la red de Salud Publica todo el tiempo que se considere necesario.

Teniendo en consideración todo lo expuesto anteriormente las entidades de salud deben brindar oportuna atención a todos los pacientes ingresados en las unidades médicas, realizar los exámenes correspondientes a las patologías presentadas y dar un diagnóstico veraz y oportuno. En pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos por motivo de politraumatismo se debe realizar los estudios de CPK para conocer el conteo de mioglobina en la sangre a fin de evitar la rabdomiólisis y una futura insuficiencia renal aguda.

2.4. Referentes bibliográficos

La investigación retrospectiva que realizaron Herráez, Torrachi, Antolí, Fuente & Santos titulado Rabdomiólisis en la unidad médica Hospital Universitario de Salamanca desde el año 1999 al 2010. Observó y estudió a 449 pacientes que desarrollaron rabdomiólisis obteniéndose los siguientes resultados:

La principal patología que dio lugar a una rabdomiólisis es el trauma con un 24% del total de pacientes. La CPK máxima fue de 343.170 ng/ml, el 54% de los pacientes con rabdomiólisis desarrollaron IRA que se asoció significativamente con la mortalidad ($p < 0.0001$). La mortalidad se asocia con la edad de los pacientes, siendo los mayores de 60 años los más afectados con un porcentaje de mortalidad del 90% (41).

El estudio titulado "Determinación de Rabdomiólisis e Insuficiencia Renal Aguda como Complicación en el paciente Politraumatizado con Trauma Abdominal Cerrado" realizado en el 2013 por Rincón de la Universidad Zulia de Venezuela en el Hospital General del Sur se obtuvo las siguientes conclusiones:

Durante febrero del 2011 y febrero del 2012 se estudió a 89 pacientes politraumatizados con trauma cerrado abdominal, dentro del UCI de la unidad médica Hospital General del Sur, de los cuales el género que desarrollo en mayor cantidad rabdomiólisis fue el género masculino con un porcentaje del

70%, y que de este porcentaje el 46,4% presento Insuficiencia Renal Aguda. Los pacientes que desarrollaron IRA deberán tener una mayor observación y cuidar que su función renal no disminuya, además se deberá hidratar al paciente por vía intravenosa para facilitar la expulsión de la mioglobina en la orina. Si el paciente no es tratado con urgencia podría llegar a requerir diálisis (42).

El estudio "Insuficiencia Renal Aguda secundario a Rabdomiólisis en pacientes con Trauma Múltiple que ingresan al departamento de emergencia de adultos" en el Hospital General San Juan de Dios, realizado por Azmitia de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el año 2015 genero los siguientes resultados:

Durante julio/1 del 2010 y Diciembre/31 del 2012 se estudió a 64 casos de rabdomiólisis de los cuales el 88% fue en hombres, el motivo de mayor ingreso para pacientes con trauma múltiple en la Unidad de Cuidados Intensivos fueron los accidentes de tránsito con un 84%. EL porcentaje de personas que desarrollaron Insuficiencia Renal Aguda fue del 19% en los pacientes a consecuencia de una rabdomiólisis. Se recomienda crear una guía específica para el tratamiento de pacientes con rabdomiólisis con el propósito de evitar que desarrollen IRA. Instruir al personal médico sobre esta patología y capacitarlo para el oportuno y eficaz tratamiento de la IRA como consecuencia de la rabdomiólisis (43).

El artículo científico "Insuficiencia Renal Aguda inducida por Rabdomiólisis" realizado por Nieto, Vega & Serna en el año 2015 describe que la IRA o Insuficiencia Renal Aguda esta entre una de la mayores causas de fallecimiento en pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos, y que la Rabdomiólisis es la causa del 15% de los casos de IRA en las unidades médicas. La rabdomiólisis se presenta cuando por una causa externa las células musculo esqueléticas se dañan liberando sustancias toxicas en el torrente sanguíneo que al pasar por el riñón lo degenera causando una

falla renal. Se recomienda como tratamiento para este tipo de patología la hidratación del paciente para ayudarlo a eliminar lo más rápido estas sustancias vía urinaria, aunque en casos severos se debe realizar diálisis. Los pacientes que sufren esta patología tienen mayor riesgo de sufrir Insuficiencia Renal Crónica, por este motivo se debe evitar a toda costa el desarrollo de IRA.

Capítulo III

3. Metodología

3.1. Diseño de la investigación: tipo de investigación, alcance, lugar, conceptualización y matriz de operacionalización de las variables.

3.1.1. Tipos de Investigación

El diseño de la presente investigación será mixta pues se medirán variables tanto cuantitativas como cualitativas, siendo importante la correlación de las mismas en los gráficos estadísticos elaborados en el Software de Excel y SPSS lo que permitirá determinar los resultados de la presente investigación.

Respecto al tipo de investigación a llevarse a cabo, el mismo será observacional, retrospectivo y longitudinal aplicado a los pacientes ingresados en el área de Medicina Crítica del Hospital Luis Vernaza con diagnóstico de Politraumatismo que desarrollaron Rabdomiólisis durante los tres primeros días de hospitalización.

Se lo considera como tal pues se aplicará la técnica de la observación y se manejará el registro de datos sin intervenir en el desarrollo de los mismos, estos se estudiarán en su estado natural y bajo el flujo normal de sucesos, este método se lo considera como el tipo de investigación cualitativa (44).

La investigación será observacional-analítica, debido a que la misma permitirá establecer la causa-efecto entre un factor de riesgo y una enfermedad. A su vez se establecerá la relación entre los politraumatismos y la rabdomiólisis.

El estudio observacional será retrospectivo debido a que se analizará información recogida en el pasado, específicamente en el período de Enero a Agosto de 2016 por lo que el tiempo de análisis de la información registrada es posterior al momento en el que se aplicó el estudio observacional (45).

En el caso del estudio longitudinal se considera el seguimiento de la evolución de los pacientes en la investigación clínica, el mismo tiene periodos amplios de observación. Por lo general en la estadística se escoge este tipo de estudios cuando se miden más de dos variables para establecer los resultados de la investigación (46).

3.1.2. Alcance de la investigación

El presente estudio se limitará a la observación de los hechos, complicaciones y características que puedan presentar los pacientes estudiados durante el período señalado, los datos serán recopilados de Enero a Agosto de 2016, luego de este período se realizará la investigación y el análisis de la información obtenida para posteriormente establecer los resultados del estudio realizado.

En el alcance del mismo se plantea específicamente el análisis de las variables establecidas para la obtención de resultados de la investigación clínica, siendo de suma importancia estudiar los factores de riesgos, rango de edades, sexo de los pacientes y demás complicaciones que puedan presentar para establecer la correlación de las variables analizadas.

3.1.3. Lugar de la investigación

El estudio se desarrollará específicamente en el área de Medicina Crítica del Hospital Luis Vernaza ubicada en Loja No. 700 y Escobedo, a los pacientes con diagnóstico de Politraumatismo y que desarrollaron Rabdomiólisis durante los tres primeros días de hospitalización.

3.1.4. Matriz de operacionalización de las variables

Tabla 3. Operacionalización de las Variables.

| VARIABLE | CONCEPTO | DIMENSION | INDICADOR |
|---|--|---------------------------|--|
| Grupo etéreo | Grupos de edad en que se divide la población. | Cuantitativa Discreta | 18-29 años 30-49 años >50 años |
| Sexo | Conjunto de características físicas, biológicas y anatómicas de los seres humanos. | Cualitativa Dicotómica | Hombre Mujer |
| Apache II | Sistema de valoración pronóstica de mortalidad que consiste en detectar y tratar los trastornos fisiológicos agudos que atentan contra la vida del paciente. | Cuantitativa Discreta | 0-4: 4% de mort 5-9: 8% de mort 10-14: 15% mort 15-19: 24% mort 20-24: 40% mort 25-29: 55% mort 30-34: 73% mort >35: 85% mort |
| Rabdomiólisis | Síndrome clínico causado por un daño en el músculo esquelético y el lanzamiento de sus productos de degradación en la circulación. CPK mayor a 1000 UI/L | Cuantitativa Discreta | Número de casos |
| Insuficiencia renal | La insuficiencia renal aguda se define como la disminución de la capacidad que tienen los riñones para eliminar productos nitrogenados de desecho. Creatinina > 1.3 mg/dl | Cuantitativa Continua | Número de casos |
| Valor de CPK relacionado con aparición de IRA | CPK > 1000 UI/L | Cuantitativa Discreta | CPK/Mioglobina Urea/Creatinina |
| Hemodiálisis | Hemodiálisis es una terapia de sustitución renal, que tiene como finalidad suplir parcialmente la función de los riñones. | Cualitativa Dicotómica | Si/No Indicación de hemodiálisis |
| Mortalidad | Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población | Cualitativa Dicotómica | Estado del paciente al alta hospitalaria Vivo/muerto |

Dentro de la operacionalización de las variables, se encuentran las cuantitativas y cualitativas, otras variables a usarse son las dicotómicas que consisten en dos alternativas establecidas, finalmente tenemos las discretas y continuas cuya información será importante para llevar a cabo el respectivo análisis de los datos obtenidos.

3.2. Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión.

La población y muestra de la investigación será directamente el número de pacientes obtenidos durante el estudio observacional, un total de 95 personas ingresaron al área de medicina crítica del Hospital Luis Vernaza durante el período establecido, para la selección de los mismos se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión.

- Hombre y Mujeres mayores de 18 años.
- Pacientes ingresados en el área de Medicina Crítica del Hospital Luis Vernaza con diagnóstico de politraumatismo.
- Individuos que desarrollaron rabdomiolisis durante los 3 primeros días de hospitalización.

Criterios de exclusión.

- Pacientes con CPK alta y elevación de las enzimas cardíacas.
- Posquirúrgicos inmediatos.
- Antecedentes previos de insuficiencia renal.

3.3. Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la investigación.

Una de las técnicas de investigación que se utilizarán en el estudio es el análisis documental y búsqueda de información con el objetivo de analizar otros

estudios que se relacionen con la presente investigación, siendo de suma importancia para la comparación de resultados entre investigadores (47).

Las historias clínicas de los pacientes serán el principal registro de información de los antecedentes de los mismos, lo que permitirá determinar que personas participarán del estudio observacional acorde a los criterios de inclusión y de exclusión establecidos anteriormente.

Además será necesaria una base de datos para el registro de todos los acontecimientos ocurridos en los pacientes, esta será primordial para el análisis y comprobación de los resultados, así como para el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación.

Como herramienta para el análisis de datos se registrará, clasificará y tabularán los datos, que luego serán sometidos a análisis mediante la utilización de gráficos estadísticos elaborados en Excel y en el programa estadístico SPSS, lo que permitirá cotejar los resultados encontrados en las diferentes variables con otras investigaciones a fin de exponer las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

3.4. Aspectos éticos

Dentro de los aspectos éticos de la presente investigación será primordial la autorización de la institución para realizar el estudio observacional en los pacientes con politraumatismos que desarrollen rabdomiólisis, siendo de vital importancia el profesionalismo en la elaboración del mismo.

Capítulo IV

4. Análisis y discusión de resultados

En el estudio se analizó un total de 95 pacientes que ingresaron con diagnóstico de politraumatismo al área de Medicina Crítica del Hospital Luis Vernaza en el período de enero-agosto de 2016, de los cuales 79 (83%) correspondieron al sexo masculino y 16 (17%) al sexo femenino.

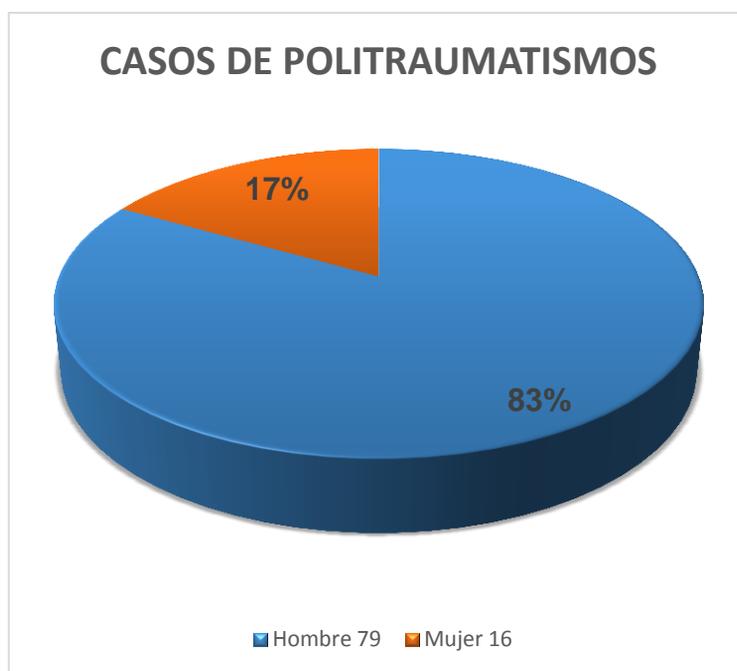


Gráfico 6: Casos de politraumatismos.

En relación a la edad, del total de casos presentados se obtuvo que la edad máxima fue de 75 años, la mínima de 18 y la edad media 29 años.

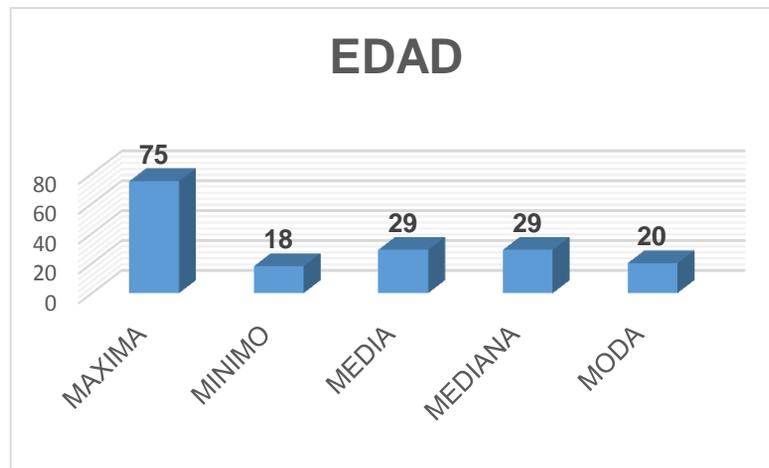


Gráfico 7: Casos de politraumatismo según edad.

4.1. Contrastación del Objetivo General

De acuerdo al objetivo general se busca identificar los casos de rabdomiolisis del total de pacientes politraumatizados durante el periodo estudiado.

Tabla 4. Casos de Rabdomiólisis

| CASOS DE RABDOMIÓLISIS | | |
|-----------------------------|-----------|----------------|
| Pacientes con rabdomiolisis | 67 | 70,53% |
| Pacientes sin rabdomiolisis | 28 | 29,47% |
| TOTAL | 95 | 100,00% |

De los 95 pacientes estudiados con diagnóstico de politraumatismo, 67 desarrollaron rabdomiólisis, 28 personas no presentaron el cuadro. La incidencia de rabdomiolisis en pacientes politraumatizados fue del 70,53%, siendo significativa para relacionar la influencia de los traumas en el desarrollo de la misma, debido al compromiso musculo-esquelético.

En lo que respecta a rabiomiolisis de acuerdo al sexo, de los 67 pacientes, que la desarrollaron 57 (85%) correspondieron al sexo masculino y 10 (15%) al sexo femenino.

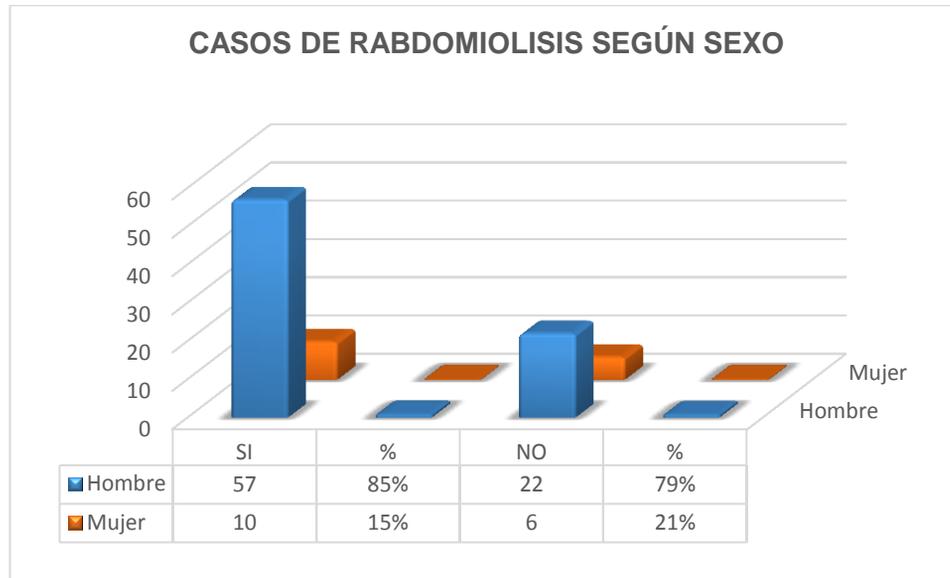


Gráfico 8: Casos de Rabiomiólisis según el sexo.

4.2. Contratación del Objetivo Específico No. 1

Durante el período del estudio observacional se registraron diferentes mecanismos de trauma como: accidentes de tránsito, caídas, arrollamientos, etc. El objetivo específico No. 1 busca establecer la relación entre los diferentes tipos de mecanismos de trauma con el desarrollo de rabiomiólisis de acuerdo a la cantidad de casos presentados:

Tabla 5. Mecanismo de trauma y su relación con rabdomiólisis

| | | Tabla cruzada Mecanismo de trauma * Rabdomiólisis | | | |
|---------------------|-----------------------------------|---|--------|--------|-------|
| | | RABDOMIOLISIS | | Total | |
| | | Si | No | | |
| Mecanismo de Trauma | Politraumatismo (Agresión física) | Recuento | 0 | 1 | 1 |
| | | % de presentación | 0,0% | 3,6% | 1,1% |
| | Politraumatismo (Aplastamiento) | Recuento | 2 | 2 | 4 |
| | | % de presentación | 3,0% | 7,1% | 4,2% |
| | Politraumatismo (Arma de fuego) | Recuento | 1 | 0 | 1 |
| | | % de presentación | 1,5% | 0,0% | 1,1% |
| | Politraumatismo (Arrollamiento) | Recuento | 7 | 6 | 13 |
| | | % de presentación | 10,4% | 21,4% | 13,7% |
| | Politraumatismo (Atropellamiento) | Recuento | 1 | 1 | 2 |
| | | % de presentación | 1,5% | 3,6% | 2,1% |
| | Politraumatismo (Caída) | Recuento | 8 | 5 | 13 |
| | | % de presentación | 11,9% | 17,9% | 13,7% |
| | Politraumatismo (Tránsito) | Recuento | 48 | 13 | 61 |
| | | % de presentación | 71,6% | 46,4% | 64,2% |
| Total | Recuento | 67 | 28 | 95 | |
| | % de presentación | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

La tabla anterior muestra que 48 pacientes (71,64%), desarrollaron rabdomiólisis por Accidentes de Tránsito, seguido de los pacientes que presentaron caídas con un total de 8 (11,94%) y por arrollamiento se identificaron 7 casos (10,45%).

Es notable la alta frecuencia de accidentes de tránsito en lo que a politraumatismos se refiere y su relación con el desarrollo de rabdomiólisis.

Dentro de este objetivo es importante relacionar los diferentes mecanismos de trauma que presentaron los pacientes, con los valores registrados de CPK, a continuación se muestran los resultados:

Tabla 6. *Valores de CPK según el Politraumatismo.*

| VALORES DE CPK SEGÚN EL POLITRAUMATISMO | | | |
|--|--------------|----------------|----------------|
| | N. | | |
| | CASOS | MEDIA | MEDIANA |
| Politraumatismos por accidente de tránsito | 48 | 4047,58 | 2617,50 |
| Politraumatismos por caída | 8 | 4563,25 | 3388,50 |
| Politraumatismos por arrollamiento | 7 | 5000,14 | 4420,00 |
| Politraumatismos por aplastamiento | 2 | 2821,00 | 2821,00 |
| Politraumatismos por arma de fuego | 1 | 11456,00 | 11456,00 |
| Politraumatismos por atropellamiento | 1 | 3511,00 | 3511,00 |
| TOTAL | 67 | 5233,16 | 3449,75 |

Se puede observar que el promedio más alto de CPK se presenta en los politraumatismos por arrollamiento, que con 7 casos generan una media de CPK de 5000 UI/L, seguido de los politraumatismos por caída con 8 casos dando una media de 4563 UI/L y los accidentes de tránsito que representan la mayor parte de los politraumatismo con un total de 48 casos, obteniéndose una media de 4047 UI/L.

La mayoría de pacientes presentaron una rabdomiólisis leve, pues se mantienen entre los 1.000 y 5.000 UI/L, con excepción de un caso aislado de politraumatismo por arma de fuego con CPK superior a 11000 UI/L.

Se agrupó los valores de CPK y se los relacionó con los diferentes tipos de politraumatismo, encontrándose los siguientes resultados:

Tabla 7. Valores de CPK agrupada de acuerdo al tipo de politraumatismo.

| Valores de CPK agrupada de acuerdo al tipo de Politraumatismo | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-----------|
| Tipos de Politraumatismos | 1030-2845 | 2846-4661 | 4662-6477 | 6478-8293 | 8294-10109 | 10110-11925 | 11926-13735 | Total |
| Por Aplastamiento | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 2 |
| Por Arma de Fuego | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Por Arrollamiento | 3 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | - | 7 |
| Por Atropellamiento | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Por Caída | 2 | 4 | 1 | - | - | 1 | - | 8 |
| Por Tránsito | 25 | 9 | 6 | 1 | 3 | 1 | 3 | 48 |
| Valores de CPK | 31 | 16 | 8 | 2 | 3 | 3 | 4 | 67 |

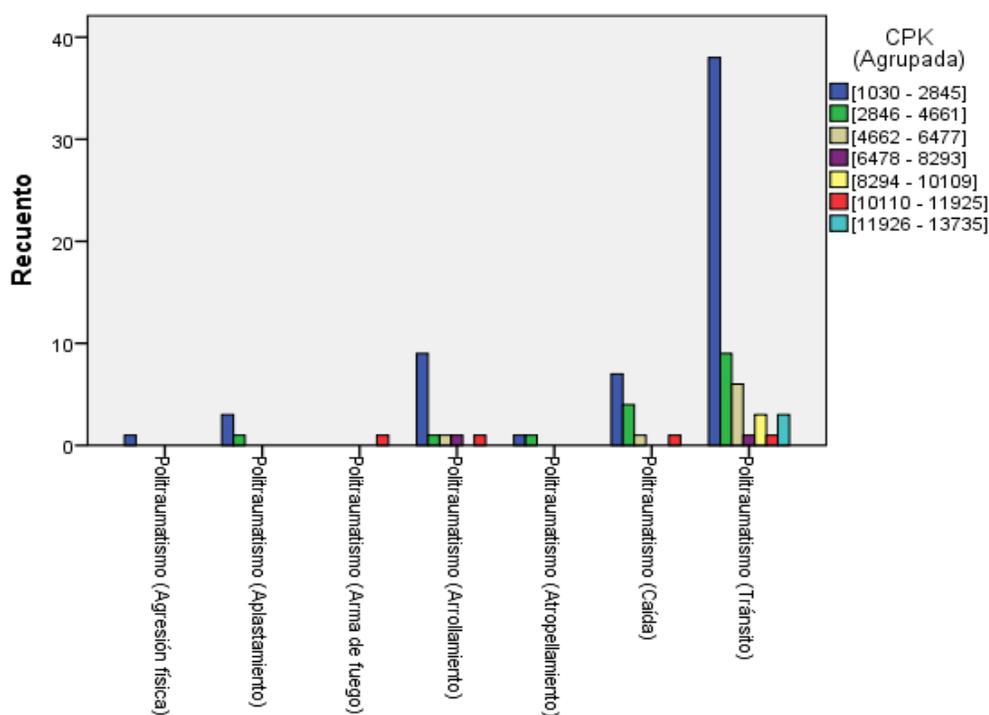


Gráfico 9: Valores de CPK por intervalos y tipos de politraumatismos

4.3. Contrastación del Objetivo Específico No. 2

De acuerdo a este objetivo específico se busca encontrar cuales son los niveles de CPK que se pueden asociar con Insuficiencia Renal Aguda, para ello se hizo una comparación entre los pacientes que desarrollaron el cuadro clínico y los que no lo hicieron:

Tabla 8. Comparación de valores de CPK.

| Rabdomiolisis | N. | | VALOR CPK | | | |
|---------------|-----------|-------------|-----------|--------|-------|---------|
| | CASOS | % | MINIMA | MAXIMA | MEDIA | MEDIANA |
| Con IRA | 11 | 16% | 1267 | 12348 | 7050 | 7093 |
| Sin IRA | 56 | 84% | 1030 | 13735 | 3729 | 2837 |
| TOTAL | 67 | 100% | | | | |

Los niveles de CPK que se mantienen por debajo de los 3000 tienen menor probabilidad de desarrollar Insuficiencia Renal Aguda, sin embargo hay excepciones, ya que algunos pacientes presentaron este cuadro con valores superiores a 1000.

Se puede observar que la media y mediana de los niveles de CPK en pacientes con IRA es mayor a la que registran los pacientes sin IRA, esto debido a que existe un gran número de casos que no desarrollaron la misma y en su mayoría presentaron CPK baja.

Otro factor importante que se analizó es la cantidad de pacientes con rabdomiólisis que evolucionaron hasta presentar Insuficiencia Renal Aguda, durante el estudio observacional se contrastó que, de los 67 pacientes con rabdomiólisis, 11 presentaron IRA, con una incidencia del 16%:

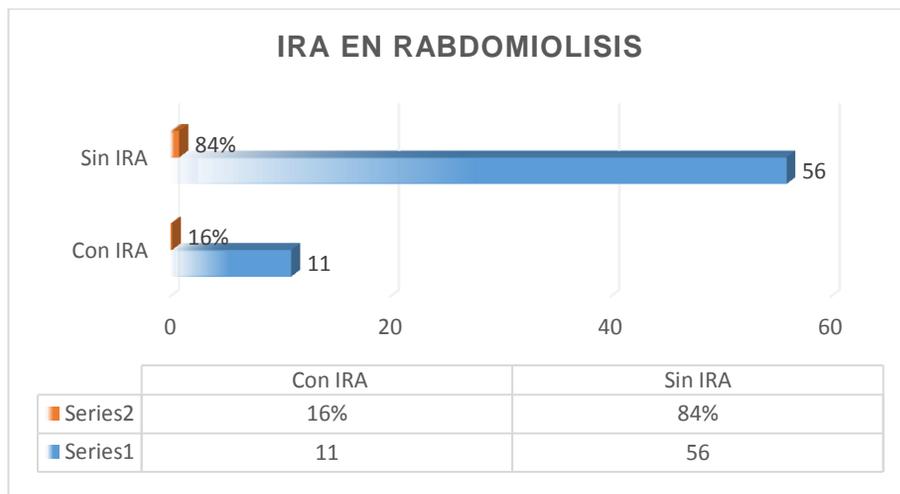


Gráfico 10: IRA en Rabdomiolisis en Politraumatizados.

1.1. Contrastación del Objetivo Específico No. 3

En este objetivo se busca determinar la mortalidad en los pacientes politraumatizados que desarrollaron rabdomiolisis. Los resultados mostraron una baja mortalidad de la misma en relación al número total de casos presentados, 9 pacientes fallecieron por este cuadro lo que representa el 13,43%, de estos 2 presentaron Insuficiencia Renal Aguda.

Tabla 9. Mortalidad de la rabdomiólisis.

Tabla cruzada RABDOMIOLISIS*Estado

| | | | Estado | | Total |
|---------------|------------|------------|--------|--------|--------|
| | | | Vivo | Muerto | |
| RABDOMIOLISIS | Si | N. Casos | 58 | 9 | 67 |
| | | PORCENTAJE | 86,6% | 13,4% | 100,0% |
| | No | N. Casos | 23 | 5 | 28 |
| | | PORCENTAJE | 82,1% | 17,9% | 100,0% |
| Total | N. Casos | 81 | 14 | 95 | |
| | PORCENTAJE | 85,3% | 14,7% | 100,0% | |

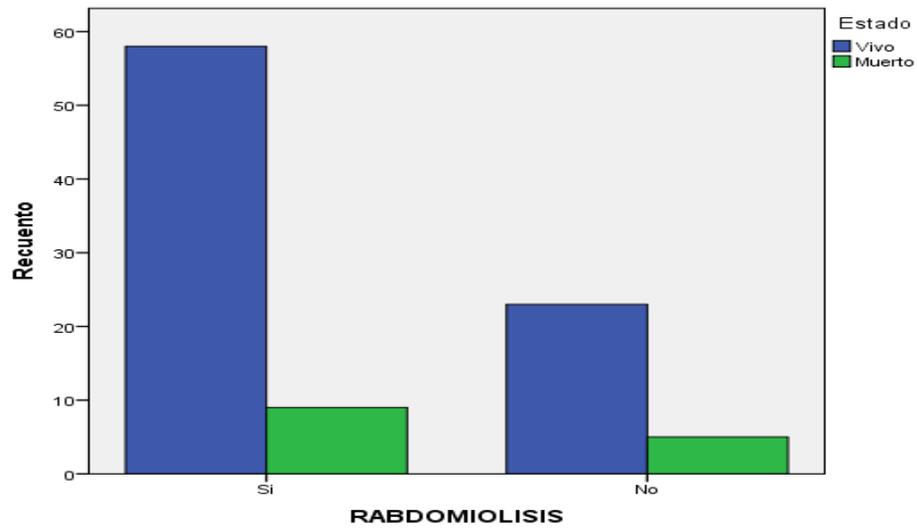


Gráfico 11: Mortalidad de la rabdomiólisis.

Según los datos expuestos podemos concluir que la tasa de mortalidad de los pacientes que desarrollaron Rabdomiólisis es del 13.4% (9), mientras que la tasa de mortalidad de los pacientes que no mostraron esta característica es de 17.9% (5).

Capítulo V

2. Conclusiones y recomendaciones

2.1. Conclusiones

De los 95 pacientes politraumatizados el 83% (79) correspondieron al sexo masculino y 17% (16) pertenecieron al sexo femenino. La edad máxima fue 75 años, la mínima de 18 y la edad media 29 años.

Del total de pacientes estudiados el 70,53% (67) desarrollaron rabdomiólisis. De estos, 57 casos correspondieron al sexo masculino y 10 al sexo femenino.

Los mecanismos de trauma que más incidieron en el desarrollo de la rabdomiólisis fueron los politraumatismos por accidente de tránsito con 48 casos (71.64%), caída 8 (11.94%) y por arrollamiento 7 (10.45%) siendo el de mayor relevancia el primero.

Los politraumatismos por accidente de tránsito, caída y atropellamiento mostraron promedios de CPK entre 3000 y 5000 UI/L, además se presentaron niveles mayores a 10000 UI/L por causas aisladas.

La incidencia de insuficiencia renal aguda en los pacientes que presentaron rabdomiolisis fue del 16,42%, que corresponde a un total de 11 casos dentro del área de estudio

El desarrollo de Insuficiencia Renal Aguda no se encuentra ligada a un nivel específico de CPK, debido a que una persona puede tener más de 10000 UI/L y presentar el cuadro o mantenerse cerca a los 1000 UI/L y presentar IRA, sin embargo mientras más elevado es el nivel de CPK, la probabilidad de desarrollar IRA es mayor.

La mortalidad de la rabdomiólisis en este estudio fue de 13,43%, es decir fallecieron un total de 9 personas, de las cuales 2 presentaron Insuficiencia Renal Aguda.

2.2. Recomendaciones

- Se recomienda que en próximos estudios se analice un número determinado de mecanismos de trauma, es decir, seleccionar la misma cantidad de casos por cada tipo de politraumatismo para conocer cuáles son los que tienen mayor probabilidad de desarrollar rabdomiólisis.
- Debido a que se encontró poca asociación de los niveles de CPK con el desarrollo de la Insuficiencia Renal Aguda, se recomienda que en otros estudios se amplifique la unidad de medida hacia cantidades como la mioglobina y creatinina para determinar su asociación con la IRA, siendo de vital importancia para caracterizar este cuadro clínico con mayor precisión.
- El trauma óseo presenta una clara relación con el aumento de los niveles de CPK, dado que puede afectar al sistema musculoesquelético en gran medida, por lo que se recomienda que en estudios posteriores se realice un análisis del trauma óseo y su incidencia en la rabdomiólisis así como de la influencia en el desarrollo de la Insuficiencia Renal aguda.
- Se recomienda dar relevancia al politraumatismo por accidente de tránsito, pues la mayoría de casos de Insuficiencia Renal Aguda secundaria a rabdomiolisis se originaron debido a esta causa.

Bibliografía

1. Baker SP, O'Neill B, Karpf RS. The injury fact book. Lexington: Man Lexington; 1984.
2. Feliciano, DV, Mattox, K, Moore, EE.. Trauma, 6th New York : McGraw-Hill; 2008.
3. Mackenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, et al.. The National Study on Costs and Outcomes of Trauma.. J Trauma 2007. 2007; 63(6).
4. CDC. National estimates of the ten leading causes of nonfatal injuries, Centers for Disease Control and Prevention 2004. [Online].; 2004 [cited 2016 Dic. Available from: www.cdc.gov/injury/wisqars.html].
5. Clínica Universidad de Navarra. Politraumatismo. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 10. Available from: <http://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/politraumatismo>].
6. Superintendencia de la Salud de Chile. Politraumatizado grave. [Online].; 2012 [cited 2016 Diciembre 10. Available from: <http://www.supersalud.gob.cl/difusion/665/w3-article-3698.html>].
7. Xiaoxi Zeng, Ling Zhang, Taixiang Wu, Ping Fu. Continuous renal replacement therapy (CRRT) for rhabdomyolysis (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2014;(6).
8. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. Crit Care Med. 1992;20;(20): p. 864-74.
9. Duarte J, Díaz S, Lee Eng V. Rabdomiólisis e insuficiencia renal aguda. Med Int Mex. 2007; 23(1).
- 10 Clínica DAM. Rabdomiólisis. Ficha Técnica de la enfermedad. Madrid: Clínica DAM, . Especialidades Médicas; 2015.
- 11 Y.S. Chatzizisis GMAIHGDG. The syndrome of rhabdomyolysis: Complications and . treatment. European Journal of Internal Medicine 19 (2008) 568–574. 2008; 19: p. 568–574.
- 12 William G. Fernandez MD.. Factors predictive of acute renal failure and need for . hemodialysis among ED patients with rhabdomyolysis. Am J Emerg Med. 2005; 23(1-7).

- 13 INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 10].
. Available from: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos-defunciones/>.
- 14 Vergara J, Reyes J. Síndrome de Aplastamiento. Boletín Sanitario. Ceuta: Ministerio de
. Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España, Instituto Nacional de Gestión Sanitaria;
2013.
- 15 Andes. Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica. Tasa de Accidentes de
. Tránsito en Ecuador registró en 2015 una reducción del 8%.. 2016 Enero: p. Digital.
- 16 Gamal S. Prevención de la insuficiencia renal en pacientes con rabdomiólisis ¿Está
. realmente indicado el uso de bicarbonato y manitol? Medicrit, Revista de Medicina Interna
y Medicina Crítica. 2004 Septiembre; 1(5).
- 17 Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Examen de isoenzimas de la
. creatina-fosfocinasa. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 10. Available from:
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003504.htm>.
- 18 Nicholas GA, Kora CE. Does statin therapy initiation increase the risk for myopathy? An
. observational study of 32,225 diabetic and nondiabetic patients. Clinical Therapeutics.
2007; 29(8): p. 1761–79.
- 19 Bosch X, Poch E, Grau JM. Rhabdomyolysis and acute kidney injury. New England Journal of
. Medicine 2009. N Engl J Med. 2009; 361(1): p. 62–72.
- 20 R. Baeza Trinidad, A. Brea Hernando, S. Morera Rodríguez, Y. Brito Díaz, S. Sánchez
. Hernández, L. El Bikri, E. Ramalle Gomara, J. García Álvarez. RABDOMIOLISIS: ETIOLOGÍA Y
MORTALIDAD EN NUESTRO HOSPITAL. Rev Clin Esp. 2014; 214.
- 21 SENPLADES. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. [Online].; 2013 [cited 2016
. Diciembre 6. Available from:
<http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>.
- 22 Mishra A, Dave N. Acute Renal Failure due to Rhabdomyolysis following a Seizure. Journal
. of Family Medicine and Primary Care. 2013 January; 3(1).
- 23 Heras M, Callejas R, Rodríguez M, Molina Á, Fernández M. Rabdomiólisis severa tras una
. agresión física y agravada por anfetaminas. Revista Colombiana de Reumatología. 2016
Febrero; 23(1).

- 24 Geeraerts T, Pajot S, Vigué B. Rabdomiólisis traumáticas y no traumáticas. Revista Elsevier . Masson. 2008 Diciembre; 34(3).
- 25 Clarkson P. Peores escenarios: Rabdomiólisis por esfuerzo e insuficiencia renal aguda.. . Artículo Científico. Massachusetts: Universidad de Massachusetts, Departamento de Ciencias del Ejercicio; 2014.
- 26 Geeraerts T, Pajot S, Vigué B. Rabdomiólisis traumáticas y no traumáticas. [Online].; 2008 . [cited 2016 Diciembre 28. Available from: <http://www.em-consulte.com/en/article/182931#N10682>.
- 27 Madrazo M, Uña R, Redondo F, Criado A. Rabdomiolisis isquémica y fracaso renal agudo. . [Online].; 2007 [cited 2016 Diciembre 29. Available from: http://sedar.es/restringido/2007/n7_2007/7.pdf.
- 28 Garro M. Rabdomiólisis. [Online].; 2014 [cited 2016 Diciembre 28. Available from: <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/610/art41.pdf>.
- 29 Parekh R. Rhabdomyolysis: Advances in Diagnosis and Treatment. Emergency Medicine . Practice. 2012 Marzo; 14(3).
- 30 Baeza R, Brea A, Morera S, Brito Y, Sánchez S, El L, et al. Creatinine as predictor value of . mortality and acute kidney injury in rhabdomyolysis. Internal Medicine Journal. 2015 Mayo.
- 31 Editorial Vértice. RCP básica y primeros auxilios. Segunda ed. Vértice , editor. Málaga: . Editorial Vértice; 2012.
- 32 Carmona M. Soporte Vital Básico. SANT0108. Primera ed. Málaga: IC Editorial; 2013.
- 33 Dvorkin M, Cardinali D, Lermoli R. Bases Fisiológicas de la Práctica Médica. Catorceava ed. . Best&Taylor , editor. Ciudad de Mexico: Editorial Medica Panamericana; 2010.
- 34 Hall J. GUYTON & HALL: TRATADO DE FISIOLOGIA MEDICA. Doceava ed. Madrid: Editorial . Elsevier; 2011.
- 35 Miyahira J. Revista Médica Herediana. [Online].; 2003 [cited 2016 Diciembre 28. Available . from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2003000100006.
- 36 Marín D. COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE PUNTAJES PRONÓSTICO MEDS, SOFA, APACHE II Y CURB-65 EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE SEPSIS. [Online].; 2014 [cited 2016

- . Diciembre 29. Available from:
http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/244/1/Marin_df.pdf.
- 37 Asociación mexicana de cirugía general. Tratado de cirugía general. Tercera ed. Morales J, . editor. Ciudad de México: Manual Moderno; 2016.
- 38 Naciones Unidas. La Declaración Universal de los Derechos Humanos. [Online].; 2016 [cited . 2016 Diciembre 19. Available from: <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>.
- 39 Asamblea Nacional del Ecuador. Constitución de la República del Ecuador. [Online].; 2008 . [cited 2016 Diciembre 19. Available from: http://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf.
- 40 Ministerio de Salud Pública. Ley Organica de Salud. [Online].; 2012 [cited 2016 Diciembre . 19. Available from: http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/SALUD-LEY_ORGANICA_DE_SALUD.pdf.
- 41 Herráez J, Torrachi A, Antolí A, Fuente R, Santos M. Rabdomiólisis. Estudio descriptivo de . 449 pacientes. [Online].; 2011 [cited 2016 Diciembre 30. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-linkresolver-rabdomiolisis-estudio-descriptivo-449-pacientes-S0025775311007652>.
- 42 Rincón R. Determinación de Rabdomiólisis e Insuficiencia Renal Aguda como complicación . ene le paciente politraumatizado con Trauma Abdominal Cerrado. [Online].; 2013 [cited 2016 Diciembre 19. Available from: http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/14/TDE-2013-11-29T10:53:24Z-4368/Publico/rincon_pineiro_ricardo_rafael.pdf.
- 43 Azmitia C. Insuficiencia Renal Aguda secundario a Rabdomiólisis en pacientes con Trauma . Múltiple que ingresan al departamento de emergencia de adultos. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 19. Available from: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2243/1/TESIS%20COMPLETA.pdf>.
- 44 Manterola C, Otzen T. Estudios Observacionales, los diseños utilizados con mayor . frecuencia en investigación clínica. International Journal of Morphology. 2014 Junio; 21(2).
- 45 Hernández J, García L. Metodología en investigación clínica. Tipos de Estudios. [Online].; . 2016 [cited 2016 Diciembre 21. Available from: http://congreso enfermeria.com/2016/sites/default/files/styles/doc16_1421659329876.pdf

- 46 Delgado M, Llorca J. Estudios longitudinales, concepto y particularidades. Revista Española de Salud Pública. 2014 Abril ; 78(no. 2).
- 47 Arias F. El proyecto de investigación. Sexta ed. Madrid: Editorial Episteme; 2012.
- 48 Revista Medicina y Salud. Traumatismos: Tratamiento, causas, síntomas, diagnóstico y prevención. [Online].; 2012 [cited 2016 Diciembre 10. Available from: <http://medicinasalud.org/dolor-enfermedad-enfermedades-trastorno-mal-trastornos/traumatismos-tratamiento-causas-s-ntomas-diagn-stico-y-prevenci-n/>].
- 49 American Trauma Society. Research of Trauma. [Online].; 2015 [cited 2016 Diciembre 10. Available from: <http://www.amtrauma.org/?page=PosState151&>].
- 50 Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Rabdomiólisis. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 10. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000473.htm>].
- 51 Gaínza F. Insuficiencia Renal Aguda. Investigación. Vizcaya: Hospital de Cruces, Unidad de Agudos del Servicio de Nefrología; 2016 Septiembre.
- 52 Cañadas D. Insuficiencia Renal Aguda. Revista Salud. 2014 Julio.
- 53 Nieto P. Insuficiencia Renal Aguda en la rabdomiólisis. Tesis Doctoral. Ciudad Real: Hospital General de Ciudad Real, Facultad de Medicina de Albacete; 2011.