



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Urgencias  
Médico Quirúrgicas

**Prevalencia de rabdomiólisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo  
ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50**

**Dra. Arely García Benítez**

DIRECTOR CLÍNICO  
Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera  
Maestro en Ciencias

DIRECTOR METODOLÓGICO  
Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera  
Maestro en Ciencias

Febrero 2023



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Urgencias  
Médico Quirúrgicas

**Prevalencia de rabdomiólisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo  
ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50.**

**Dra. Arely García Benítez**

DIRECTOR CLÍNICO  
Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera  
Maestro en Ciencias

DIRECTOR METODOLÓGICO  
Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera  
Maestro en Ciencias

Prevalencia de Rabdomiólisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50. por Arely García Benítez. está licenciado bajo una [Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) ..



Marzo 2023

## RESUMEN

### **Prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50.**

Dra. Arely García Benítez <sup>1</sup> MC Víctor Manuel Quintero Rivera<sup>2</sup> Dra. Lizeth Liliana López Vilchis <sup>3</sup>M.Ed. Alberto Ruíz Mondragón <sup>4</sup>

Antecedentes. - La fractura se define como una solución de continuidad en un hueso producida por un traumatismo. Del mismo modo se tiene al conjunto de lesiones de partes blandas que acompañan a una fractura entre las que se encuentran lesiones de periostio, músculo, vasos, nervios, fascias, tejido celular subcutáneo y piel como foco de la fractura.

La rabdomiólisis es una enfermedad producida por la necrosis muscular que condiciona la liberación a la circulación sanguínea sustancias que en condiciones normales se encuentra intracelulares, las cuales componen el tejido muscular, entre las que se encuentran son creatinina fosfoquinasa (CPK) y la mioglobina. Del griego *rabdo* que significa estriado, *myo* músculo y lisis descomposición

Objetivo: Determinar la prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de huesos largos, ingresados en el servicio de urgencias.

METODOS: Estudio analítico transversal a realizarse en los Hospital General de Zona No 50; el tamaño de muestra se calculó mediante fórmula de poblaciones finitas con una muestra de 72 pacientes. Las variables dicotómicas y/o categóricas se describirán como frecuencias y porcentajes. El análisis estadístico descriptivo y bivariado, con prueba de Chi cuadrada. Se tomó como valor de  $p$  significativo  $<0.05$ .

1 Residente de tercer año de la especialidad en medicina de urgencias

2 Profesor adjunto de la especialidad de Medicina de Urgencias, Maestro en ciencias con especialidad en medicina de urgencias

3 Profesor adjunto de la especialidad de Urgencias con especialidad en medicina de urgencias

4 Profesor titular de la especialidad de Medicina de Urgencias. Maestro en educación con especial id en medicina de urgencias.

Palabras Clave: rabdomiólisis, Fractura de huesos largo

## ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ÍNDICE .....	5
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE GRAFICOS.....	7
LISTA DE ABREVIATURAS .....	8
LISTA DE DEFINICIONES.....	9
DEDICATORIAS.....	10
RECONOCIMIENTOS.....	11
ANTECEDENTES .....	12
JUSTIFICACIÓN.....	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	20
HIPOTESIS .....	20
OBJETIVOS .....	20
SUJETOS Y MÉTODOS .....	21
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
ÉTICA.....	26
RESULTADOS.....	27
DISCUSIÓN.....	32
LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	35
CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXOS .....	41

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables demográficas y rbdomiólisis .....	28
Tabla 2. Cpk y rbdomiólisis.....	29
Tabla 3. Fractura: distribución y rbdomiólisis .....	30

## LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1.Distribucion por género de los casos con rabdomiolisis .....	27
Gráfico 2.Distribucion de los casos de rabdomiolisis según la edad .....	28
Gráfico 3.Evolución de la CPK en los pacientes con rabdomiolisis considerando punto de corte 1000.....	30
Gráfico 4. Prevalencia de rabdomiólisis según el sitio anatómico afectado y exposición. .	31

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CPK Creatinina fosofosquinasa

IRA Insuficiencia renal aguda

DHE Desequilibrio hidroelectrolítico

HGZ Hospital general de Zona

IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social

SLP San Luis Potosí

## LISTA DE DEFINICIONES

### Fractura

La fractura se define como una solución de continuidad en un hueso, este producida por un traumatismo.

### Hueso largo

Huesos que tienen una diáfisis y dos epífisis, con la característica de ser más largos que anchos y tener una capa exterior gruesa de hueso compacto y esponjoso, en su interior médula ósea

### Rabdomiólisis

Del griego rabdo que significa estriado, myo músculo y lisis descomposición. Enfermedad producida por la necrosis muscular que condiciona la liberación a la circulación sanguínea de sustancias que en condiciones normales se encuentra intracelulares, las cuales componen el tejido muscular, entre las que se encuentran son creatinina fosfoquinasa (CPK) y la mioglobina.

### Complicación aguda

Problema médico que se presenta durante el curso de la enfermedad.

### Traumatismo

Lesión de los órganos o tejidos por acciones mecánicas externa.

## DEDICATORIAS

Mi trabajo de investigación la dedico con todo mi amor y cariño.

A Dios que me dio la oportunidad de estar en este momento aquí y en una familia maravillosa.

Con mucho cariño a mis padres que me dieron la vida y brindaron su apoyo en todo momento. Gracias mamá y papá por hacerme estudiar aun cuando no quería, por cada consejo y regaño siempre pensando en darme las bases para ser una mejor persona, por enseñarme el valor del respeto.

A mi hermana al regalarme al mejor sobrino del mundo y saber que alguien sigue mis pasos, por siempre estar conmigo y consentirme tanto.

Mis amigas, esa familia que eliges, Phani que a lo largo de estos 15 años he recibido tu apoyo incondicional, siempre haciendo sacar mi lado más divertido e impulsarme a realizar todos mis sueños, gracias por creer en mi, Arely mi tocaya, amiga y confidente, por hacerme saber que estando lejos podemos estar muy cerca. Eve, Ari, Carlos, Chris, Vic por todos esos momentos que estuvieron para mí aun en la distancia con sus palabras de apoyo, por permanecer aun cuando no tenía el tiempo que merecían, los quiero.

A mis compañeros residentes, a mis R+ sin duda mi primer equipo de guardia Dr. Lino con su manera especial me hizo pensar cada momento al ver un paciente como una persona importante y brindarme su enseñanza, mi querido Tole, 2 años de estar juntos y darme los mejores consejos de vida no solo como médico, haciendo cada guardia un momento increíble, Alfredo por ser mi compañero todas esas noches de estudio. Los llevaré por siempre en mi corazón

A todos esos amigos que el destino permitiera poner en mi camino a lo largo de estos años, compañeros de urgencias y otras especialidades, por todas esas experiencias en rotaciones, que me hicieron crecer personalmente.

Dr. Erick Ayala, Dra. Vero Calderón, Dra. Miriam Atanacio a ustedes estoy agradecida por dejarme esa cosquillita por las urgencias, por cada guardia en Urgencias que me inspiraron a tomar una de las decisiones más importantes de mi vida y emprender la aventura de la residencia.

A mis profesores titulares Dra. Fátima que siempre con una palabra en los momentos difíciles, Dr. Ruiz por la paciencia durante estos años. Profesores adjuntos, Dr. Castellón que aun siendo de carácter fuerte se preocupó y ayudo en momentos difíciles, mi querido Dr. Muñoz quien me inspiró en cada largo pase de visita con el equilibrio que se requiere en una sala de urgencias, Dr Gary por todos sus conocimientos no solo médicos que compartía, Dr. Canales, Dr Moy , Dra Najera, Dr Vidrio, otros tantos que me hicieron más fuerte y demostrar que si se puede.

## RECONOCIMIENTOS

Desde pequeña mis padres me enseñaron a respetar y ser agradecida por las cosas buenas y malas de la vida, por eso en este trabajo de investigación voy a agradecer.

A mis padres por darme la vida y las herramientas necesarias para vivirla.

Familia gracias por consentirme y hacerme saber que cuento con ustedes en todo momento.

Mis abuelos que sé que estarían orgullosos de mi en este momento, un abrazo al cielo.

Amigos por siempre estar, por sus palabras cuando sentía que las cosas se ponían difíciles.

A mi asesor y profesores titulares ya que sin su apoyo y conocimiento este trabajo no sería posible.

Profesores adjuntos por cada uno de sus consejos, enseñanza brindada a lo largo de este tiempo y darme las bases para seguir desarrollándome en la vida profesional.

A mis compañeros por ser una generación diferente, por esa pandemia que marco nuestro proceso como especialistas y que permanecemos fuertes, gracias.

A todos ustedes, y todas esas personas que estuvieron en esta experiencia de ser residente, solo puedo decirles ¡Gracias ¡.

## ANTECEDENTES

El traumatismo muscular se encuentra como la etiología más común de rabdomiolisis, siendo la elevación de CPK el hallazgo de laboratorio este en ausencia de lesión miocárdica o encefálica. (1)

Se tiene antecedente de rabdomiolisis por síndrome de aplastamiento desde los primeros casos descritos en la literatura militar alemana, así como en paciente víctimas de bombardeos en la Segunda guerra Mundial y la Guerra de Corea. (2)

La rabdomiolisis tiene una prevalencia de hasta un 85% de los pacientes con lesiones traumáticas. (3)

Se tienen registros de rabdomiolisis en el libro del éxodo de la Biblia secundaria a exposición a sustancias tóxicas como cicuta. En todos los grupos de edad y ambos sexos, no se tiene una prevalencia exacta por falta de estudios prospectivos y el subregistro del diagnóstico por su presentación leve. (4) (5). Sin embargo, se tiene registro con prevalencia mayor en pacientes del sexo masculino en relación 4:1 (6) (7) entre 10 y 60 años y paciente con un índice de masa corporal mayor a 40 KG /m<sup>2</sup>, asociada con mayor frecuencia a etiología traumática. (8) En Estados Unidos se muestra 26.000 casos por año. (9) Con una mortalidad de 10 %. Los afroamericanos tienen mayor riesgo de presentar rabdomiolisis. (4)

Se realizó un estudio en el que se relaciona la presencia de rabdomiolisis de 30-50% en pacientes con trauma en 9 terremotos en los últimos 30 años (9). De 1362 pacientes revisados en el Hospital de Johns Hopkins en Baltimore en 7 años (1993-2001) se encontraron 475 casos de rabdomiolisis con una media de edad de 47 años excluyendo pacientes con infarto al miocardio o accidente cerebrovascular, siendo la principal patología no traumática con un 47% las drogas ilícitas (10). En el Hospital de Landsþítali, Islandia se tuvieron 648 casos de rabdomiolisis en el periodo de 2008-2012 (11) En el Hospital de San Pedro de Logroño España mediante un estudio retrospectivo de 522 pacientes se determinó el trauma como la causa más común de rabdomiolisis (12) Un estudio publicado en 2016 en el Hospital de Akershus, Noruega reporta una incidencia de 161 pacientes con rabdomiolisis en 4 años, teniendo un 27% causada por ejercicio (13). Se mostró una prevalencia mayor a la literatura previa de presencia de rabdomiolisis con 1957 casos entre 2012 -2017 en Estados Unidos (14)

En cuanto a la causa traumática se encuentran los desastres naturales en su mayoría terremotos, accidentes laborales y guerras que condicionan aplastamiento, fracturas, síndrome compartimental y lesión (15) Estudios retrospectivos de pacientes con rabdomiolisis entre 2006-2017 con edad media de 36 años que acudieron al servicio de urgencias presentando CPK superior a 1000 U/L (16) reportan una estancia hospitalaria promedio

de 4-6 días y de entre 10 y 30 días en pacientes con complicaciones de rabdomiolisis. (17)

## Fracturas

### Definición:

La fractura se define como una solución de continuidad en un hueso, este producida por un traumatismo. Del mismo modo se tiene al conjunto de lesiones de partes blandas que acompañan a una fractura entre las que se encuentran lesiones de periostio, músculo, vasos, nervios, fascias, tejido celular subcutáneo y piel como foco de la fractura (18).

Se tiene a la fractura como el resultado de una falla en la estructura del hueso por dos diferentes fuerzas aplicadas. (18)

### Etiología

Las fracturas se originan por acción de traumas lo cuales pueden ser externos o por violentas contracciones musculares. Se consideran 3 causas que dan lugar a la producción de una fractura:

La fractura directa es aquella que se origina en el lugar de contacto del agente traumático y suele ser transversal. La más común es la forma indirecta la cual se produce en un punto distante del que se aplica la fuerza aplicable la cual puede ser por torsión, compresión o arrancamiento (18).

Otra de las causas es la producida por acción de una contracción muscular de alta energía comúnmente encontrada en personas musculosas o en el caso de tratamiento con electroshock. Las fracturas se pueden clasificar de forma general en cerradas cuando el foco de fractura no presenta pérdida de continuidad de la piel y abiertas cuando se comunica con el exterior ocasionando una herida en la piel. De acuerdo con la etiopatogenia las fracturas se agrupan en completas e incompletas (18).

### Clasificación de fracturas

Las fracturas incompletas cuando la fractura no sobrepasa el espesor del hueso en su eje transversal, esta es frecuente encontrarla en niños los cuales se encuentran en etapa de crecimiento (18).

En el caso de la pierna y el antebrazo que tienen dos huesos diafisarios se presentan las fracturas por incurvación traumática, coexistiendo con la fractura completa de un hueso que puede ser tibia y radio, y la incurvación de la diáfisis de peroné y cubito, en este caso no se presenta una interrupción ósea regularmente es debido a aplastamientos trabeculares, siendo una lesión casi exclusiva de la población pediátrica. Las fracturas por inflexión, también denominadas en tallo verde ya que se compara a quebrar una rama verde la cual no se separa en fragmentos, son en las que el hueso queda con una angulación permanente, con pérdida de continuidad a nivel de la cortical

de la convexidad, manteniéndose intacta, pero inflexionada la cortical de la concavidad (18).

Por lo anterior podemos observar las clasificaciones en diferentes condiciones por lo que la Asociación para la Osteosíntesis ha tratado de unificar criterios por lo que realizó su propia clasificación en relación con los segmentos óseos (diáfisis y metafisoepífisis) dividiendo en tres tipos ABC, siendo de menor a mayor gravedad de lesión y a su vez se dividen en tres subgrupos. En el caso de segmento diafisario tipo A simple, B con tercer fragmento; C conminuta. Si el fragmento es metafisoepifisario: A: Fractura Extraarticular, B intraarticular, C Combinación de las dos anteriores (19).

En 1987 la fundación AO propuso el método de clasificación de las fracturas en relación con la terognosis con lo que se crea la clasificación de Müller AO según la severidad de las lesiones. (20)

### Epidemiología

Los huesos largos como es el fémur, tibia y húmero son los huesos que más se fracturan, las fracturas de cadera o de fémur secundarias a caídas están asociadas a muerte prematura, en Estados Unidos tienen una incidencia de 300,000 pacientes hospitalizados por año, las fracturas de tibia y peroné tienen una incidencia anual de 77,000 en cuanto al húmero aumenta su incidencia con el envejecimiento. (21)

En el servicio de urgencias el trauma se encuentra entre las 3 principales causas de urgencia real siendo un 10% de la atención. Siendo precedida por descontrol metabólico y dolor abdominal en un 25%, de acuerdo con estudio realizado en hospital central militar de la ciudad de México. En relación a las fracturas de huesos largos el humero comprendió un 9.2% del total de osteosíntesis, ocupando el cuarto lugar en frecuencia, con un 30 % se segmento proximal y medio seguidas de la fractura de codo con 23%, siendo la fractura de cabeza de humero las más frecuentes Radio y cubito con un 18.94 % del total de osteosíntesis, las de segmento proximal no requirieron manejo con osteosíntesis, de segmento medio 29.6% de las fracturas de antebrazo todas con trazos simple siendo más frecuente las que abarcaron radio y cubito. Las fracturas de radio distal representan un 74% de las fracturas de antebrazo con tres diferentes patrones de fractura intraarticular 25%, parcialmente articular 32% y 28% en las fracturas articulares totales. En fémur proximal se realizó un 22 % de osteosíntesis teniendo las extraarticulares las más frecuentes, el tercio medio femoral tuvieron 41% de las fracturas con 3 diferentes trazos simples 64%, complejas 21%, en cuña 18%, la tibia es el hueso que se maneja con osteosíntesis más frecuentemente con un 34% en su segmentos proximal, distal y tobillo (22).

En el HGZ 50 SLP en el periodo de octubre 2018- octubre 2019 se estima una prevalencia de 88 casos de fractura de extremidades, con mayor

incidencia fracturas de extremidad superior con 45 casos siendo radio el hueso fracturado en su mayoría y de extremidad inferior 43 casos. (23)

## Rabdomiolisis

### Definición

La rabdomiolisis es una enfermedad producida por la necrosis muscular que condiciona la liberación a la circulación sanguínea de sustancias que en condiciones normales se encuentra intracelulares, las cuales componen el tejido muscular, entre las que se encuentran son creatinina fosfoquinasa (CPK) y la mioglobina. Del griego rabdo que significa estriado, myo músculo y lisis descomposición (1).

Se tienen descripciones de rabdomiólisis en la literatura médica del siglo pasado, existe reporte por Bywaters et al. durante la II Guerra Mundial, se describió un grupo de 4 pacientes los cuales quedaron sepultados bajo escombros en 1940 en el bombardeo en Londres por parte del grupo Nazi, se dieron cuenta que estos pacientes evolucionaban de manera similar posterior a estar enterrados por varias horas, con alguna extremidad bajo presión. En un inicio se presentaba inflamación, parestesia e hipoalgesia del área lesionada, así como lesiones cutáneas (ronchas o urticaria), posteriormente la aparición de necrosis progresiva de grandes extensiones musculares comprometidas por el aplastamiento. Estos pacientes murieron a consecuencia de falla renal aguda, esto comprobado en una evaluación post-mortem, evidenciando en el túbulo contorneado proximal una lesión renal degenerativa, y en la porción distal de la nefrona se observó una pigmentación marrón, similar a la de los corpúsculos sanguíneos (mioglobina)(24).

La rabdomiólisis es un síndrome producido por la lesión del músculo esquelético que ocasiona el paso de mioglobina a la circulación, electrolitos y otras proteínas que se encuentran dentro de la célula, esto puede cursar con diversos signos y síntomas, puede ser desde el punto de vista clínico un paciente asintomático hasta llegar a presentar IRA, graves alteraciones de la coagulación y DHE (1).

### Epidemiología

En un 85% de los pacientes con lesiones traumáticas llegan a presentar rabdomiólisis (1).

La lesión traumática muscular, el síndrome de aplastamiento y síndrome compartimental comparten conceptos relacionados, pero con diferencias entre sí. En las catástrofes naturales, colapso de edificios, guerras en donde el síndrome de aplastamiento es más común la rabdomiolisis cobra una particular importancia (3).

## Fisiopatología

En cuanto a la fisiopatología, la rabdomiólisis produce una liberación a la sangre de mioglobina y otros productos como electrolitos al espacio extracelular. La falla renal es una de las consecuencias más graves de rabdomiólisis, caracterizada por la formación de pigmentos de mioglobina, siendo estos resultado de la interacción ente la mioglobina y las proteínas de Tamm- Horsfall en un medio con pH ácido causando la oclusión tubular, también se encuentran involucrados los efectos citotóxicos directos de la mioglobina sobre las células renales, la precipitación de uratos intraluminales, isquemia por mioglobina, así como liberación de radicales libres ocasionando un daño oxidativo(25).

Los primeros casos descritos de rabdomiólisis la causa era traumática, actualmente es más frecuente en forma subclínica, esta se caracteriza por elevaciones de CPK posterior a accidentes de tránsito (26).

Las causas implican la lesión del sarco-lemma por la acción de un agente físico externo (27). Los dos mecanismos principales por los cuales se explica la rabdomiólisis es por el trauma directo en la fibra muscular y la depleción de ATP.(28)

La pérdida de integridad de la estructura del sarcolemma provoca por si sola apoptosis y la liberación del contenido de los miocitos al espacio intravascular, este proceso se puede ver acelerado y amplificado por acción del  $Ca^{2+}$  debido a la concentración de  $Ca^{2+}$  en el espacio intra celular ya que es 10.000 veces menor que la del espacio extracelular, por esto la pérdida de la continuidad del sarcolemma lleva un flujo masivo de  $Ca^{2+}$  al espacio intracelular según sea su gradiente electroquímico, activando así los mecanismos de apoptosis dependientes de  $Ca^{2+}$ (29).

El cuadro clínico la sintomatología es variable, con síntomas inespecíficos por lo que el diagnóstico debe ser basado en un alto índice de sospecha aunado a la determinación de CPK sanguínea.

## Diagnóstico

Para establecer el diagnóstico de rabdomiólisis se considera una cifra de CPK mayor a 1000 U/L siendo esta una elevación cinco veces de su límite superior normal, al segundo día se alcanza un pico máximo. Existe un riesgo elevado de desarrollar falla renal en concentraciones superiores a 5000 U/L. La mioglobina en orina tiene una sensibilidad de 78% y especificidad baja en un 20% para predecir el fracaso renal. Es importante mencionar que las troponinas cardiacas pueden estar elevadas hasta un 17% en los pacientes que presentan rabdomiólisis (30).

La sintomatología es variable e inespecífica por lo que el diagnóstico se puede basar en una alta sospecha y la determinación de CPK en sangre (26) La rhabdomiólisis se puede distinguir por una lesión muscular aguda grave que produce dolor, debilidad y edema a nivel muscular con la liberación del contenido de miofibras a la circulación sanguínea. Estos síntomas se presentan durante horas o días después de la lesión precursora, los síntomas pueden confluir con la pigmentación oscura de la orina, los niveles elevados de CPK sérica y mioglobina en orina (31).

Para el diagnóstico no necesariamente esta la presencia de mioglobinuria ya que incluso la medición por muchos laboratorios no la miden de manera rutinaria, sin embargo, clínicamente la coloración oscura característica en la orina nos hace sospechar de la presencia de mioglobinuria la cual se puede analizar con tira reactiva, al encontrarse positiva a hemoglobina con negatividad a eritrocitos nos indica la presencia de mioglobina (32).

Como se ha comentado la rhabdomiólisis caracterizada por la liberación de CPK de las células musculares al torrente sanguíneo también existen otros componentes de moléculas intracelulares las cuales se liberan de igual forma entre los que encontramos potasio, fosfato, calcio y ácido úrico (33).

Dentro de las manifestaciones clínicas se pueden presentar síntomas menos característicos como son fiebre, náusea y vómito, así como alteraciones en la micro y microcirculación, alteraciones electrolíticas entre la que destaca hiperpotasemia, hiponatremia, hiperfosfatemia condicionando alteración ácido base con acidosis metabólica. Condicionando complicaciones graves como arritmia cardíaca y cambios en el estado mental, hipotensión y estado de shock (27).

### Complicaciones

Dentro de las principales complicaciones se encuentra la insuficiencia renal aguda inducida por mioglobina de la cual la fisiopatología no se encuentra muy clara, se habla de 3 mecanismos para la generación de daño renal; un mecanismo de obstrucción en el túbulo renal condicionado por la precipitación de mioglobina con la proteína Tamm-Horsfall aunada a la condición ácida, así como unión con urato que forman cilindros intraluminales, condicionando incremento de la presión intratubular y el descenso de la tasa de filtración glomerular.

El segundo mecanismo es el grupo hemo de la mioglobina que condiciona activación de cascada de citocinas para generar vasoconstricción renal e isquemia. Un tercer mecanismo son las especies reactivas de oxígeno que activadas por el grupo hemo, el peróxido de hidrogeno y radicales hidroxilos conducen a lesión renal por daño oxidativo (34). Existen estudios en los que no hay evidencia adecuada en cuanto a la mioglobina como principal predictor de lesión renal aguda en pacientes con rhabdomiólisis (1) esto determinado por la lenta eliminación de mioglobina por los riñones (35).

## JUSTIFICACIÓN

La rabdomiólisis es una enfermedad producida por la necrosis muscular que condiciona la liberación a la circulación sanguínea de sustancias que en condiciones normales se encuentran intracelulares, las cuales componen el tejido muscular, entre las que se encuentran son creatinina CPK y la mioglobina. Del griego rabdo que significa estriado, myo músculo y lisis descomposición. La fractura se define como una solución de continuidad en un hueso, este producida por un traumatismo. Del mismo modo se tiene al conjunto de lesiones de partes blandas que acompañan a una fractura entre las que se encuentran lesiones de periostio, músculo, vasos, nervios, fascias, tejido celular subcutáneo y piel como foco de la fractura, se estima que 1 de cada 10000 personas en Estados Unidos tiene un evento de rabdomiolisis en su vida por diferentes causas, con una prevalencia de 10 % a 40% con una prevalencia mayor en el sexo masculino con una relación 1:2. (37).

En el hospital IMSS 50 SLP se tienen 88 casos de fractura reportados en el sistema, entre el periodo de octubre 2018 a octubre 2019 de los que se presentan 45 casos de fractura de extremidad superior siendo el radio el de mayor número de casos con una prevalencia mayor en pacientes del sexo masculino con 27 casos y 18 del sexo femenino, en cuanto a las fracturas de extremidad inferior se documenta 43 casos en el mismo periodo de los cuales tibia y peroné tienen mayor prevalencia y en relación a sexo 24 casos en el sexo femenino y solo 19 del sexo masculino(36), sin embargo, el sistema de registro de donde se obtuvieron los datos anteriores solo toma en cuenta el primer diagnóstico plasmado en el expediente, pudiendo haber pacientes con otras lesiones como diagnóstico principal, lo que lleva a un subregistro de las fracturas de hueso largo, por lo que puede ser mayor el número de pacientes a lo comentado. La presente investigación busca determinar la prevalencia de rabdomiolisis en los pacientes que presentan fractura de huesos largos ya que no se tiene una estadística de esta patología, siendo una de las principales complicaciones agudas que se pueden presentar en pacientes con fracturas. El tener el conocimiento anterior, permitirá conocer la trascendencia de esta patología en el servicio de urgencias, y si se detecta una alta prevalencia, se podrá alertar a los médicos de primer contacto de atención hospitalaria a estar alertas de la prevención o detección oportuna de la rabdomiolisis, con lo que se pueden prevenir o evitar complicaciones como la falla renal aguda que lleve al paciente a un mayor tiempo de hospitalización o incluso a una incapacidad por un daño renal permanente, así como la prevención y detección oportuna podrá disminuir el tiempo de estancia hospitalaria y reincorporar al paciente a su vida familiar, social, laboral, con beneficio directo para el paciente, la Institución y la sociedad en general.

Este estudio fue factible ya que contamos en nuestro centro hospitalario con personal médico capacitado para identificar a los pacientes con este padecimiento, además de contar con el servicio de laboratorio disponible las 24 horas para llevar a cabo los estudios solicitados, así como de servicio de radiología las 24 horas para la realización de radiografías necesarias para el desarrollo de este protocolo de investigación, con la población derechohabiente suficiente para la recolección de la muestra de este estudio debido que el HGZ 50 es el principal hospital IMSS que atiende pacientes con politrauma en la ciudad de San Luis Potosí.

Este protocolo es destacado ya que no existen estudios previos en nuestro hospital donde se evalúe la relación entre el desarrollo de rabdomiolisis en pacientes con fractura de huesos largos, con lo cual, de demostrarse una relación significativa, se podrá identificar de manera oportuna al paciente y con ello implementar un tratamiento adecuado y óptimo sobre nuestros derechohabientes, mejorando su pronóstico.

El presente protocolo de investigación tiene como finalidad identificar la relación que existe entre rabdomiolisis y fracturas de huesos largos de pacientes adultos que ingresan al servicio de urgencias, esto con la determinación en el aumento de los niveles séricos de CPK para el diagnóstico de rabdomiolisis, la importancia de esta investigación recae en tener estadística de la prevalencia de nuestra unidad médica y con ello posteriormente crear estrategias de manejo para evitar la complicación de rabdomiolisis

Vulnerabilidad que el paciente no tenga la capacidad de firmar el consentimiento informado

Que no se le tome la CPK al ingreso a urgencias.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la prevalencia de rabdomiólisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50?

## **HIPOTESIS**

Existe una prevalencia del 50 % de rabdomiólisis de pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados en el servicio de urgencias del HGZ 50.

## **OBJETIVOS**

Principal

Determinar la prevalencia de rabdomiólisis en pacientes adultos con fractura de huesos largos, ingresados en el servicio de urgencias del HGZ 50.

Específicos:

Establecer la prevalencia de fracturas de huesos largos en población femenina y masculina de 18 a 80 años ingresados en el servicio de urgencias.

Determinar los niveles séricos de CPK en pacientes con fractura de huesos largos al ingreso a urgencias a las 24 y 48hrs

Establecer la frecuencia de fractura de hueso largo de acuerdo a su ubicación

## SUJETOS Y MÉTODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio longitudinal en donde se dará el seguimiento de la cuantificación de niveles séricos de CPK al ingreso a urgencias, a las 24 y 48hrs. Para diagnóstico de rhabdomiolisis como complicación aguda de fracturas de hueso largo.

### UNIVERSO DE ESTUDIO

Hospital General de Zona Núm.50, del Instituto Mexicano del Seguro Social, San Luis Potosí.

### LUGAR DE ESTUDIO

Urgencias del HGZ 50 del IMSS en San Luis Potosí

### UNIDADES DE ESTUDIO.

Pacientes con fractura de hueso largo diagnosticados en la unidad de urgencias.

### TIEMPO DE REALIZACION

Febrero- junio 2021

### TIPO DE MUESTREO.

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

### CÁLCULO DEL TAMAÑO MUESTRAL.

En el periodo de octubre 2018 – octubre 2019 ingresaron a urgencias 88 pacientes con diagnóstico de fracturas, por lo que el cálculo del tamaño de la muestra se realizó con la fórmula para poblaciones finitas requiriendo 72 pacientes con un índice de confianza del 95%, error alfa del 5%, ya que no se cuenta con estudios previos en relación a la prevalencia de rhabdomiolisis en fracturas de huesos largos se consideró una distribución del 50%.

Fórmula para poblaciones finitas

En donde:

N: Total de población

Z $\alpha$ : 1.96 al cuadrado (cuando al seguridad es del 95%)

p: Proporción esperada (5%= 0.05)

q:1-p (w-0.05=0.95)

d: precisión (5%)

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

### **Criterios de inclusión**

Pacientes con diagnóstico de fractura de hueso largo que ingresen al servicio de urgencias del HGZ 50 del IMSS en San Luis Potosí

Edad: 18 a 80 años.

Cualquier género.

Firma del consentimiento informado por el paciente o representante legal.

### **Criterios de no inclusión**

Diagnóstico previo de proceso neoplásico, nefrológico o hepatopatía.

Ingesta previa de antiinflamatorios, esteroides y/o antibióticos.

Pacientes con poli trauma

### **Criterios de eliminación**

Solicitud de salida por el paciente.

Pérdida de la muestra o datos durante el seguimiento

## **DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Variable	Dependiente			
	Definición	Definición operacional	Valores posibles	Unidades
<b>Rabdomiolisis</b>	Enfermedad producida por necrosis muscular que provoca la liberación a la circulación sanguínea de diversas sustancias que en condiciones normales se encuentran en el interior de las células que componen el	Elevación de la CPK por arriba de 1000 en el resultado de laboratorio al ingreso, a las 24 y a las 48 horas del evento traumático, en pacientes con fractura de huesos largos sin ninguna otra afección	1.- Si 2.- No	N/A

	tejido muscular, entre ellas la creatina fosofosquinasa (CPK) y la mioglobina.				
<b>Independiente</b>					
<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Valores posibles</b>	<b>Unidades</b>	
<b>Ubicación de Fractura de hueso largo</b>	Pérdida de continuidad ósea	Es la lesión de tejido óseo causada por traumatismo externo en alguno de los huesos considerados como largos en el organismo	1.- Húmero 2.-Radio 3.- Cubito 4.-Fémur 5.-Tibia 6.- Peroné	N/A	
<b>Niveles de CPK</b>	Creatin fosofosquinasa proteína en la sangre que se eleva secundaria a un daño	Niveles de Creatininfosfoquinasa reportados por el laboratorio al ingreso a urgencias a las 24 y 48hrs	0-infinito	mg/dL	

#### PLAN DE TRABAJO (PROCEDIMIENTO)

Estrategia de búsqueda de la información.

Elaboración del anteproyecto de investigación.

Presentación del anteproyecto de investigación ante el núcleo básico de profesores de medicina de urgencias.

Una vez aprobado se presentó el protocolo al comité de investigación y ética del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Una vez aprobado el protocolo por el comité de ética y de investigación se recabó la muestra.

Se reclutaron a los pacientes con diagnóstico de fractura de hueso largo que cumplieron con los criterios de selección, a quienes se informó sobre el estudio y posterior a aclarar sus dudas se solicitó su autorización a participar mediante firma de la Carta de Consentimiento Informado.

Se llenó la hoja de datos diseñada exprofeso que incluye datos clínicos.

Se tomaron los resultados de laboratorio del expediente clínico del paciente, a partir de los estudios solicitados por su médico tratante, verificando valores de CPK al ingreso a urgencias, dando seguimiento al paciente para una nueva determinación de CPK a las 24 y 48hrs del evento traumático.

La muestra de sangre se procesó en el equipo de laboratorio Cobas 6000,  
Cobas c 501

Los datos se colocaron en una hoja Excel para su análisis en el programa  
estadístico SPSS generando reporte

Se divulgó resultados en foros

Capital humano y recursos materiales

Capital humano

Investigadores

Pacientes

Recursos materiales

Computadora LENOVO ideapad 330

Hojas tamaño carta

Lapiceros

Tinta de impresora

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizó estadística descriptiva, en el caso de las variables nominales se realizó por medio de frecuencias y proporciones.

Se realizó el análisis bivariado en el caso de variable dependiente cualitativa, considerando que la variable independiente es cualitativa dicotómica, se realizaron las tablas de contingencia correspondientes y se utilizó prueba de Chi cuadrada para determinar si existen diferencias significativas en las proporciones de cada casilla.

En todos los casos se utilizó un valor  $p \leq 0.05$  para determinar si existía o no significancia estadística, el programa estadístico de apoyo que se utilizó para el análisis fue SPSS v25. La presentación de resultados se realizó por medio de tablas y gráficas.

	MAR- ABR 2020	ABRIL- JUN 2020	JULIO 2020	JUL- AGO 2020	AGO 2020	OCT 2020	ENE 2021	FEB- DIC 2021	OCT- NOV 2022	DIC 2022
DESARROLLO DE PREGUNTA Y MARCO TEÓRICO										
JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS										
DISEÑO DEL ESTUDIO										
OPERALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DE VARIABLES										
MATERIAL MÉTODOS ESTADÍSTICA										
BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS										
REGISTRO A SIRELCIS										
REVISIÓN Y PROPUESTAS DEL SIRELCIS										
REEVALUACION POR CLIES										
APROBACION POR SIRELCIS										
RECOLECCIÓN DE DATOS										
ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS										

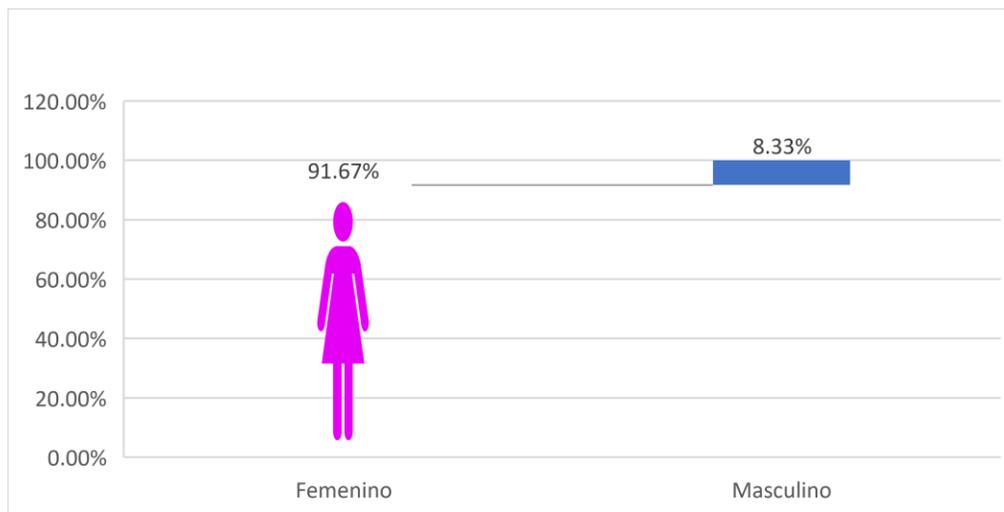


## RESULTADOS

Para determinar la prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50, y tomando en cuenta los criterios de inclusión del protocolo, así como el tamaño de muestra calculado, se evaluaron finalmente los 72 pacientes propuestos. La prevalencia identificada de rabdomiolisis fue de 33.3% equivalente a 24 de los 72 casos evaluados.

Se identificaron las siguientes características de la población general; El 61.1% de todos los casos fueron del género femenino; en el grupo identificado con rabdomiolisis de 24 pacientes, 22 fueron femeninos 91.6%. Lo que indica una característica directamente relacionada a rabdomiolisis en nuestra población.

*Gráfico 1. Distribucion por genero de los casos con rabdomiolisis*



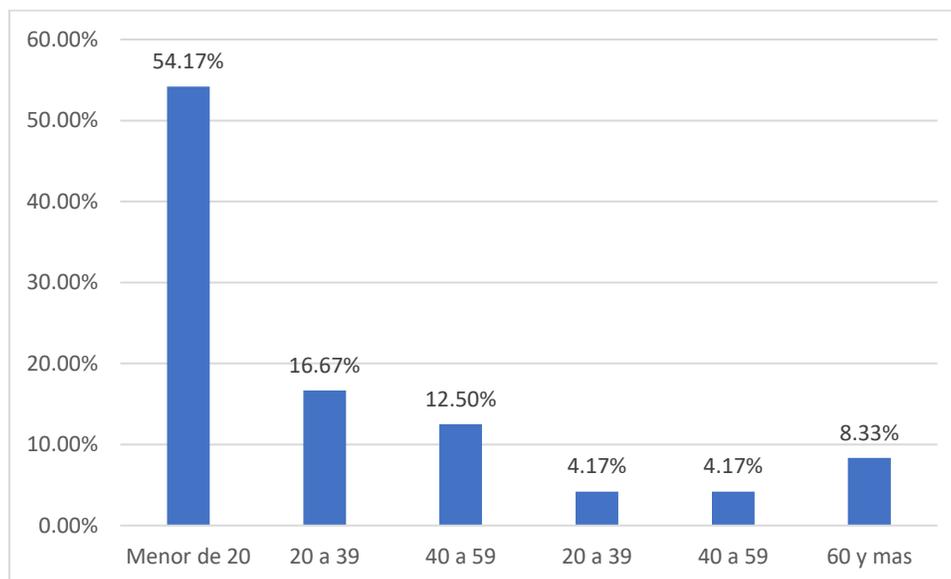
En cuanto a la edad, de los pacientes que presentaron rabdomiolisis (n 24) el 54.17% se encontró en el grupo de 20 a 29 años, seguido del grupo entre 30 a 39 años con el 16.7% de casos. En los pacientes mayores de 50 años la distribución fue mínima con 4.17% de 50 a 59 y 4.17% de 60 y más años en el grupo de casos con rabdomiolisis diagnosticada

Tabla 1. Variables demográficas y rabdomiolisis

		Ausencia n 48 (66.7%)	Rabdomiolisis n 24 (33.3%)	Total n 72	p
Género	Femenino	22 (45.83%)	22 (91.67%)	44 (61.11%)	* 0.000
	Masculino	26 (54.17%)	2 (8.33%)	28 (38.89%)	
Edad años	Menor de 20	1 (2.08%)	2 (8.33%)	3 (4.17%)	* 0.006
	20 a 29	10 (20.83%)	13 (54.17%)	23 (31.94%)	
	30 a 39	5 (10.42%)	4 (16.67%)	9 (12.5%)	
	40 a 49	6 (12.5%)	3 (12.5%)	9 (12.5%)	
	50 a 59	16 (33.33%)	1 (4.17%)	17 (23.61%)	
	60 y mas	10 (20.83%)	1 (4.17%)	11 (15.28%)	

\* Significancia estadística ° Valores presentados en Frecuencia absoluta (porcentaje), Análisis Chi2.

Gráfico 2. Distribucion de los casos de Rabdomiolisis según la edad



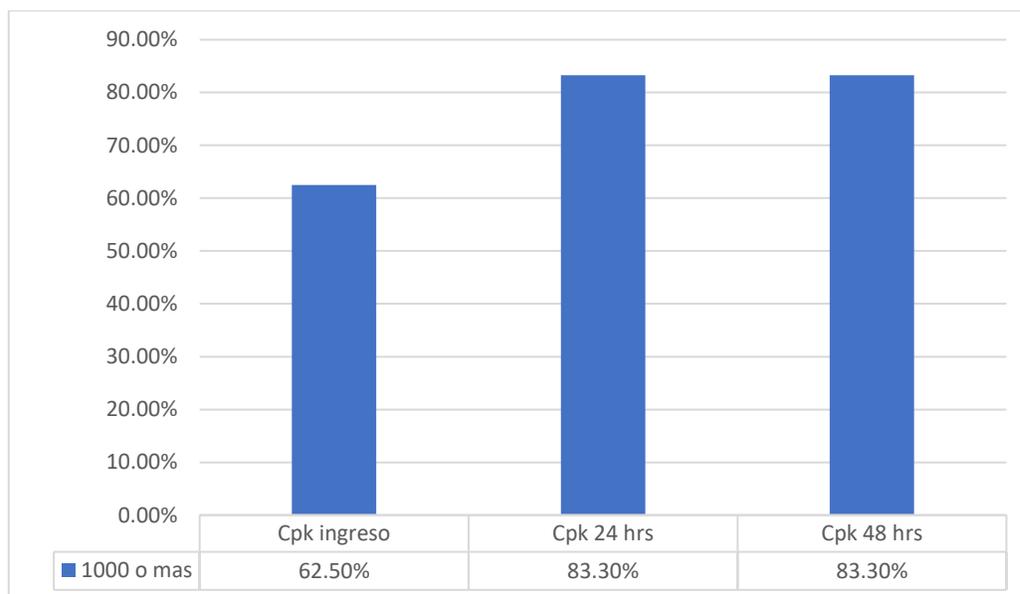
En relación a los laboratorios realizados de CPK en el grupo con rbdomiolisis, se identificaron con valores mayores a 1000 U/l de enzima CPK al ingreso el 62.5%, a las 24 hrs el 83.3% y a las 48 hrs también 83.3%. Lo que indica que los valores aumentan según la evolución de los casos identificada en el área de urgencias medico quirúrgica.

*Tabla 2. Cpk y rbdomiolisis*

		Ausencia n 48 (66.7%)	Rbdomiolisis n 24 (33.3%)	Total n 72	P
Cpk ingreso	1000 o mas	0 (0%)	15 (62.5%)	15 (20.83%)	* 0.000
	Menor de 1000	48 (100%)	9 (37.5%)	57 (79.17%)	
Cpk 24 hrs	1000 o mas	0 (0%)	20 (83.33%)	20 (27.78%)	* 0.000
	Menor de 1000	48 (100%)	4 (16.67%)	52 (72.22%)	
Cpk 48 hrs	1000 o mas	0 (0%)	20 (83.33%)	20 (27.78%)	* 0.000
	Menor de 1000	48 (100%)	4 (16.67%)	52 (72.22%)	

\* Significancia estadística ° Valores presentados en Frecuencia absoluta (porcentaje), Analisis Chi2.

Gráfico 3. Evolución de la CPK en los pacientes con rabdomiolisis considerando punto de corte 1000



En la distribución identificada para la situación anatómica de la fractura, se determina para la muestra general (n 72) UN 18.06% de fracturas expuestas, observando anatómicamente a la tibia como el hueso más afectado con 43.06%. En la descripción del grupo de pacientes con rabdomiolisis, la mitad de los casos fueron en fracturas expuestas (n 12 50%), y anatómicamente la prevalencia fue mayor para la tibia con 70.83% de casos

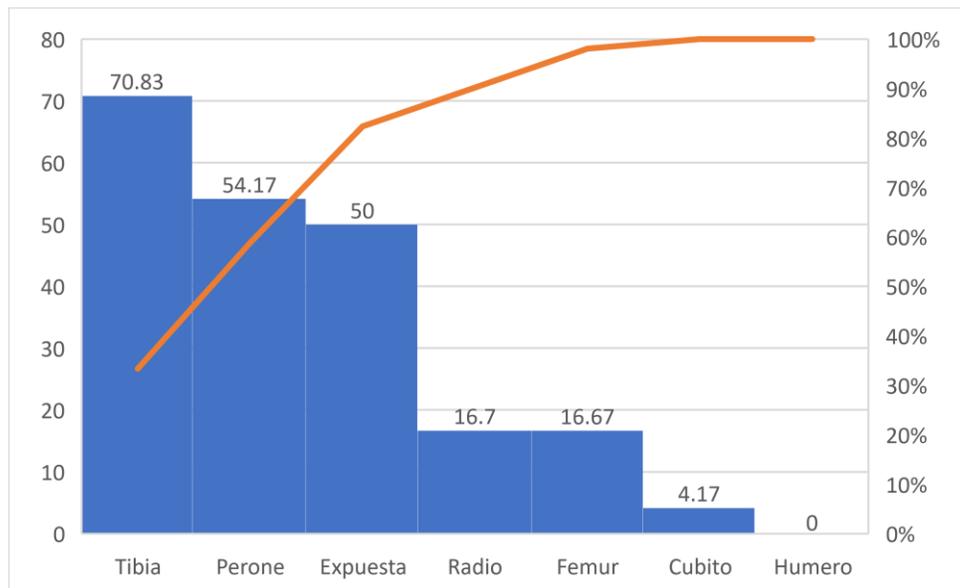
Tabla 3. Fractura: distribución y rabdomiolisis

		Ausencia n 48 (66.7%)	Rabdomiolisis n 24 (33.3%)	Total n 72	P
Expuesta	No	47 (97.92%)	12 (50%)	59 (81.94%)	* 0.000
	Si	1 (2.08%)	12 (50%)	13 (18.06%)	
Humero	No	47 (97.92%)	24 (100%)	71 (98.61%)	0.476
	Si	1 (2.08%)	0 (0%)	1 (1.39%)	
Radio	No	31 (64.58%)	20 (83.33%)	51 (70.83%)	0.099

	Si	17 (35.42%)	4 (16.67%)	21 (29.17%)	
Cubito	No	41 (85.42%)	23 (95.83%)	64 (88.89%)	0.185
	Si	7 (14.58%)	1 (4.17%)	8 (11.11%)	
Femur	No	38 (79.17%)	20 (83.33%)	58 (80.56%)	0.674
	Si	10 (20.83%)	4 (16.67%)	14 (19.44%)	
Tibia	No	34 (70.83%)	7 (29.17%)	41 (56.94%)	* 0.001
	Si	14 (29.17%)	17 (70.83%)	31 (43.06%)	
Perone	No	36 (75%)	11 (45.83%)	47 (65.28%)	* 0.014
	Si	12 (25%)	13 (54.17%)	25 (34.72%)	

\* Significancia estadística ° Valores presentados en Frecuencia absoluta (porcentaje), Analisis Chi2.

Gráfico 4. Prevalencia de rabdomiólisis según el sitio anatómico afectado y exposición.



## DISCUSIÓN

El objetivo de nuestro estudio fue Determinar la prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de huesos largos, ingresados en el servicio de urgencias del HGZ 50.

La rabdomiolisis es una complicación de lesiones por trauma, con una prevalencia de hasta 85% (3) siendo una de las causas más comunes el traumatismo en extremidades, con impacto importante en el tiempo de hospitalización de hasta 30 días (17)

En nuestro estudio encontramos la prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias del HGZ 5 fue de 33.3% equivalente a 24 de los 72 casos evaluados.

No se encontraron estudios similares en relación a la prevalencia de rabdomiolisis como complicación en pacientes con fractura de huesos largos, por lo que se tomó 50% de probabilidad obteniendo un 17% menos en nuestro resultado.

Melli G, et al (2005) realizo un estudio analítico transversal en Baltimore titulado “Rabdomiolisis” en donde evaluó 475 pacientes hospitalizados con diagnóstico de rabdomiolisis donde solo 42 pacientes desarrollaron rabdomiolisis secundario a trauma, sin embargo, no reporta el tipo de trauma. (10)

Bjorn A, et al (2026) en el estudio “Visita de pacientes con rabdomiolisis por esfuerzo el servicio de urgencias” realizado en Islandia, estudio retrospectivo entre los años 2008 -2012de pacientes con ingreso a servicio de urgencias del hospital universitario de Islandia con incidencia de 80% de pacientes con rabdomiolisis de origen traumático (11).

Chitnis et al.(2020) en su estudio “fracturas de huesos largos: patrones de tratamiento “ realizado entre los años 2016 -2019 en EUA en pacientes menores de 65 años muestra la prevalencia de fracturas en diferentes centros médicos. (21)

Los resultados de los autores previamente apoyan los hallazgos de nuestro estudio, con prevalencia de rabdomiolisis por trauma, sin especificar el tipo de lesión, así como se evaluó la prevalencia de fracturas de hueso largo, sin embargo, sin estudios que las relacionen con complicaciones asociadas en las que se encuentra rabdomiolisis.

En nuestro estudio encontramos que la prevalencia de fracturas de huesos largos por género fue del 61.1% en mujeres y 38.9% hombres

En el estudio de Chitnis et al, encontraron que el 50% de sus casos pertenecía al género femenino.

Nuestra población en comparación con el estudio comentado, es mayor la frecuencia de fractura de huesos largos en mujeres.

Chitnis describe que los huesos largos como es el fémur, tibia y húmero son los huesos que más se fracturan, las fracturas de cadera o de fémur secundarias a caídas están asociadas a muerte prematura, en Estados Unidos tienen una incidencia de 300,000 pacientes hospitalizados por año, las fracturas de tibia y peroné tienen una incidencia anual de 77,000 en cuanto al húmero aumenta su incidencia con el envejecimiento.(21) Concordando con nuestros hallazgos anatómicamente la tibia fue el hueso más afectado con 43.06%. Siendo de la misma forma el de mayor prevalencia en cuanto a rabdomiolisis con 70.83% de casos.

Es evidente que el trauma de huesos largos es frecuente en las poblaciones, siendo para nuestro medio la tibia el más afectado 43% de casos, un tercio de todas ellas susceptibles de presentar rabdomiolisis, al respecto, García y cols en el servicio de urgencias el trauma se encuentra entre las 3 principales causas de urgencia real de acuerdo con estudio realizado en hospital central militar de la ciudad de México.

Huerta refiere que la rabdomiolisis es un síndrome producido por la lesión del músculo esquelético, en un 85% de los pacientes con lesiones traumáticas llegan a presentar rabdomiolisis, sin determinar lesión muscular o asociada a lesión ósea

(1). Lo que nos posiciona con una prevalencia baja de rabdomiolisis en pacientes con fractura de hueso largo observando solo una distribución del 33.3% de casos con rabdomiolisis del total de evaluados en nuestra población.

#### Fortalezas

Una de las fortalezas de nuestro estudio fue la toma seriada de niveles de CPK para la determinación de rabdomiólisis en los pacientes con fractura de hueso largo. Otra de las fortalezas de nuestro estudio es el tomarlo como prevención temprana con manejo hídrico en pacientes con fractura de hueso largo y posteriormente seguimiento en estudios de prevención de lesión renal aguda como complicación secundaria de rabdomiólisis.

## LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Nuestro estudio se limitó a identificar la rabdomiolisis, sin embargo, no se estudió si ésta ocasionó o no falla renal en los pacientes.

Durante el estudio se observó que puede haber factores asociados al desarrollo de rabdomiólisis no relacionados con el trauma.

En cuanto a las debilidades de nuestro estudio es el número de pacientes que ingresan con fractura de hueso largo y no permanecen por más de 48 horas en hospitalización, tiempo en el cual se mantiene una elevación de CPK, así como pacientes con algún otro factor de riesgo causal del rabdomiolisis diferente al trauma. Así como no se encuentran estudios previos que relacionen la prevalencia de rabdomiolisis en pacientes con fracturas de hueso largo.

Nuevas perspectivas

Respecto al estudio:

- a) Dar continuidad a este tipo de estudios, mediante la posterior realización de trabajos en donde se evalúe el riesgo de lesión renal aguda en pacientes con rabdomiolisis con fractura.
- b) En posteriores estudios investigar factores de riesgo asociados a la presencia de rabdomiolisis en pacientes con fracturas de hueso largo
- c) Realizar estudios comparativos en otras unidades de la región y de otros estados del país.
- d) Realizar estudios de intervención temprana con manejo hídrico en caso de riesgo de rabdomiolisis

A nivel de la unidad:

- a) Difundir los resultados del presente estudio a médicos y todo el personal de salud para que conozcan los resultados sobre la incidencia de rabdomiolisis y tomar medidas de prevención e identificación de la misma
- b) Realizar toma de CPK en pacientes con riesgo de presentar rabdomiolisis

## CONCLUSIONES

- 1.-La prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de huesos largos, ingresados en el servicio de urgencias del HGZ 50 es de, 33.3%.
- 2.-Las características demográficas de los pacientes con fractura y presencia de rabdomiolisis se enfocan principalmente en las pacientes femeninas entre los 20 y 39 años.
- 3.-Los niveles séricos de CPK en pacientes con fractura de huesos largos al ingreso a urgencias a las 24 y 48hrs se fue elevando.
- 4.- La frecuencia de fractura de hueso largo de acuerdo a su ubicación se identificó principalmente para la tibia 43.06%.
- 5.-El hueso más afectado por rabdomiolisis fue la tibia 70.83% de casos.

En nuestro estudio se realizó un análisis de los pacientes con fractura de hueso largo que presentaron rabdomiolisis como una de las complicaciones frecuentes de lesiones por trauma, sin embargo, poco relacionada con fracturas específicamente ya que se ve en su mayoría relacionada a trauma por aplastamiento o fracturas expuestas, así como condiciones metabólicas asociadas. Los resultados del presente estudio mostraron que la prevalencia de rabdomiolisis fue de un tercio de la población estudiada, con resultado menor a lo esperado ya que se consideró un 50% de prevalencia, debido a que no se encontraron estudios previos que relacionen la prevalencia de rabdomiolisis con fracturas de huesos largos.

Se sugiere que a nivel institucional se siga favoreciendo el estudio con mayor énfasis en factores asociados a rabdomiolisis en pacientes con traumatismo que condiciona lesión muscular y ósea así como valorar los casos asociados a la presencia de lesión renal aguda como complicación secundaria a rabdomiolisis,

para establecer estrategias tempranas en relación al manejo de paciente, evitando complicaciones y mayor estancia hospitalaria posterior a la resolución de la fractura.

## BIBLIOGRAFIA

1. Huerta AL, Varon J, Marik PE, Bench ti bedside review: rhabdomyolysis and overview for clinician. *Critical Care* 2005 (2): 69-158.
2. Bywaters E, Beall D, Lesiones por aplastamiento con deterioro de la función renal, *Br Med J* 1941 (1) 427-432.
3. Mohaupt MG, Rhabdomyolysis, *Ther Umsch*, 2003 Jul, 60(7): 391-7
4. Cabral I, Dherida N, Edding MD, Portocarrero E, Lerma MD, *Disease a Mont, El Sevier*, agosto 2020 (66), 101015.
5. Zutt R, Van der AJ, Linthorst GE, Wanders RJA, Visser M, *Rabdomiolisis: revision de la literatura, trastornos neuromusculares*, 2014 24 (8) 651-659.
6. Chavez LO, León M, >Einay S, Varon J. Mas allá de la destrucción muscular: una revisión sistemática de la rabomiolisis para la practica clínica, *Cuidados críticos*, 2016 (20), 135.
7. Anasth *Intensivmed, Aktiv Druck and Verlag*, 2020,61: 302-319.
8. Kenney K, Landau E, González R, Hundertmark J, O Brien K, Campbel W, *Creatinina quinasa sérica después del ejercicio: Trazando la línea entre la respuesta fisiológica y la rabdomiolisis por esfuerzo*, *Nervio muscular* Marzo 2012, 45 (3): 356-62.
9. Sever MS, Vanholder R, Lamiere N, *Manejo de las lesiones relacionadas con aplastamiento después de desastres N >Engl J Med*, 354 (2006): 1052-1063
10. Melli G, Chaudhry V, Cornblath D, *Rabdomiolisis: evaluation de 475pacientes hospitalizados*, *Medicina Baltimore* Noviembre 2005; 84(6): 377-85.
11. Bjorn A, Benedikz E, Olafsson I, Mogensen B, *Visitas de pacientes con rabdomiolisis por esfuerzo al servicio de urgencias de Landispítali, Hospital Universitario Nacional de Islancia en los años 2008-2012. (artículo en Islandes)* Marzo 2016, 102 (3) : 131-5
12. Baeza Sanchez S, Ramalle E, R, Brea A, Morera S, Brito Y, et,al, *Creatinina como valor de mortalidad y daño renal agudo en rabdomiolisis*. *Med J* Noviembre 2015, 45 (11) 1173.8

13. Aalborg C, Rod-Larsen C, Leiro I, Aasebo W, Un aumento en el número de pacientes ingresados con rhabdomiólisis inducida por el ejercicio, e collection Octubre 2016, 136 (18): 1532-1536.
14. Constantin H, Busko M, Gotz F, Konstantinos A, Klukowska J, Caspar M, Rhabdomiólisis por esfuerzo y causa de elevación de la creatinina quinasa, E pub 2020; 48 (2), 179-185
15. Diaz S, Lee V, Rhabdomiólisis e insuficiencia renal aguda, Med Int Mex 2007, 23, 47-58.
16. Manis T, Varghese B, Kashani J, Rhabdomiólisis: hazlo grande o vete a casa, Soy J >Emerg Med, diciembre 2019, 37, (12) 2194-2196.
17. Cacelin JR, Diaz S, Rhabdomiólisis comunicación de dos casos relacionados con el esfuerzo y revisión de bibliografía. Med Int Mex , 2013,( 29) 410-423.
18. Huaroto LJ, Pérez R, Cirugía ortopédica y traumatología II lesiones traumáticas, Universidad Myor de san Marcos, Lima, 2000, 73-85.
19. MS, Waterson B, Principles of management of long bone fractures and fracture healing, Surgery, J mpsur. 2019, (12) 10
20. L, Slongo T, Long Bone Defect Classification: Whats It Shoul Be?, IMedipub Journals 2016, (2) 1-2
21. Chitnis S, Ray D, Spaks Ch, Grebenyuk Y, Vanderkarr M, Chantal E, Long bone fractures: treatment patterns and factors contributing to use of intramedullary nailing, 2020.
22. García L, Guzmán S, Montelongo E. Epidemiología de las fracturas en el Servicio de urgencias del Hospital Central Millitar, Rev Sanid Milit Mex 2012, 67 (4): 147-151.
23. Archivo Médico de Hospital general de Zona No. 50 San Luis Potosí, diagnostico de fracturas de hueso largo en el periodo octubre 2018- octubre 2019.
24. Cervellin G, Comelli L, Lippi G. Rhabdomyolysis: Historic albacj ground, clinical diagnostic andtherapeutic features, Clin Chem Lab Med, 2010, 48 (6); 749-756

25. Vanholder R, Sever M, Ereke E, Lemeire N. Acute renal failure related to the crush syndrome: towards an era of seismonephrology? *Nephrol Dial Transplant*. 2000, 15:1517-1521
26. Rodríguez K, Bailon CM, Hills, Clave R, Yang L, El Sharif A. Utility of urinemycoglobin for the prediction of acute renal failure in subjects where rhabdomyolysis is suspected a systematic review. *Clin Chem*, 2009, 12, 2190-7
27. Kantarci G, Vanholder R, Tuglular S, Akin H, Koc M, Ozeenr C, et al. Acute renal failure due to crush syndrome during Marmara earth-quake. *Am J Kidney Dis* 2002, 40:682-689
28. Nieto-Ríos JF, Vega-Miranda J, Serna-Higueta LM. Insuficiencia renal aguda inducida por rabdomiolisis. *Iatreia*. 2016 Abr-Jun;29(2):157-169.
29. Lane R, Phillips M. Rhabdomyolysis. *BMJ*. 2003 Jul 19;327(7407):115-116
30. Zhang M. Rhabdomyolysis and its pathogenesis. *World J Emerg Med*. 2012; 3(1):11-15
31. Nance, J.R. and Mammen, A.L. Diagnostic evaluation of rhabdomyolysis. *Muscle Nerve* 2015, 51: 793-810.
32. Fernandes PM, Davenport RJ. How to do it: investigate exertional rhabdomyolysis (or not). *Pract Neurol*. 2019;19(1):43-48.
33. Long B, Koyfman A, Gottlieb M. An evidence-based narrative review of the emergency department evaluation and management of rhabdomyolysis. *Am J Emerg Med*. 2019;37(3):518-523.
34. Kuzmanovska B, Cvetkovska E, Kuzmanovski I, et al. Rhabdomyolysis in Critically Ill Surgical Patients. *Med Arch*. 2016;70(4):308-310..
35. H, Barker J. Recognizing, diagnosing, and treating rhabdomyolysis. *JAAPA*. 2016;29(5):29-32.
36. Allison RC, Bedsole DL. The other medical causes of rhabdomyolysis. *Am J Med Sci*. 2003 Aug;326(2):79-88
37. Secretaría de Salud, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Diario Oficial de la Federación, 7 de febrero de 1984

## ANEXOS

### Anexo 1 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

	<p><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b></p> <p><b>UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD</b></p> <p><b>COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b></p> <p><b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</b></p> <p>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</p>
Nombre del estudio:	Prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	San Luis Potosí febrero-junio 2021
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Los pacientes con fractura de huesos largos (brazos y piernas), pueden desarrollar una complicación que condiciona la elevación de sustancias en la sangre (CPK) y si están muy altas desarrollan una enfermedad que se llama rabdomiólisis, la cual puede llegar a generar daño en los riñones. Este estudio tiene como objetivo identificar el número de pacientes con fracturas de huesos largos que desarrollan rabdomiólisis. La importancia de esta investigación es obtener cuantos pacientes presentan esta complicación para mejorar el diagnóstico temprano y manejo de los pacientes con fractura para evitar la complicación.
Procedimientos:	Para conocer los niveles de CPK en la sangre, debemos tomarle una muestra mediante un piquete en la vena del brazo, pero como esta enfermedad (rabdomiólisis) puede aparecer dentro de los primeros 2 días de haber tenido el accidente, se tomarán muestras de sangre a las 24hrs y a las 48hrs de haber sufrido la fractura.
Posibles riesgos y molestias:	Los riesgos son mínimos por que la toma de la sangre la realizará personal capacitado con material estéril y técnica muy limpia (se limpia la piel con alcohol), con agujas que casi no ocasionan molestia.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	En caso de detectar que está desarrollando la complicación (rabdomiólisis) se le informará inmediatamente a su médico tratante, para que él tome las medidas terapéuticas pertinentes y que no tenga más complicaciones
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Este estudio no contempla llevar a cabo tratamientos específicos, pero como se mencionó, el resultado de las sustancias, de estar alterado, se dará a conocer a su médico tratante en turno para que él tome las medidas pertinentes
Participación o retiro:	En el momento que usted firma este consentimiento informado acepta el ingreso al estudio, en el momento que lo decida puede salir del registro de pacientes, sin que esto repercuta en su atención en urgencias con calidad y calidez
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos serán protegidos y serán de uso exclusivo del investigador y sus colaboradores únicamente para los fines que tiene el presente protocolo. Así como no se le pedirán datos personales, solo nombre y edad
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica
Beneficios al término del estudio:	Participar en la realización de este estudio permitirá en un futuro cercano realizar un protocolo de prevención en ayuda de los pacientes que presenten fractura de huesos largos y lleguen a nuestro servicio, teniendo así herramientas que ayuden a dar un tratamiento óptimo y de calidad con base en los resultados obtenidos previamente
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera Teléfono: 4444122350 E mail: <a href="mailto:vquintero.rivera@gmail.com">vquintero.rivera@gmail.com</a>
Colaboradores:	Dra. Arely García Benítez Teléfono: 771 181 4721 E mail: <a href="mailto:arely_3892@hotmail.com">arely_3892@hotmail.com</a> Dra. Lizeth Lilitiana López Vilchis Teléfono: 4441140124 E mail: <a href="mailto:lopezvilchislizeth@gmail.com">lopezvilchislizeth@gmail.com</a> Dr. Alberto Ruíz Mondragón Teléfono: 4441182137 E mail: <a href="mailto:Alberto.ruizm@imss.gob.mx">Alberto.ruizm@imss.gob.mx</a>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la	

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de paciente

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

**Clave: 2810-009-013**

**Anexo 2.- CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA FAMILIARES**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**UNIDAD DE EDUCACIÓN,  
INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN  
SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO  
INFORMADO PARA FAMILIARES  
(ADULTOS)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio: Prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias del HGZ 50

Patrocinador externo (si aplica):

Lugar y fecha: San Luis Potosí febrero-junio 2021

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio:

Los pacientes con fractura de huesos largos (brazos y piernas), pueden desarrollar una complicación que condiciona la elevación de sustancias en la sangre (CPK) y si están muy altas desarrollan una enfermedad que se llama rabdomiólisis, la cual puede llegar a generar daño en los riñones. Este estudio tiene como objetivo identificar el número de pacientes con fracturas de huesos largos que desarrollan rabdomiólisis. La importancia de esta investigación es obtener cuantos pacientes presentan esta complicación para mejorar el diagnóstico temprano y manejo de los pacientes con fractura para evitar la complicación.

Procedimientos:

Para conocer los niveles de CPK en la sangre, debemos tomarle una muestra mediante un piquete en la vena del brazo, pero como esta enfermedad (rabdomiólisis) puede aparecer dentro de los primeros 2 días de haber tenido el accidente, se tomarán muestras de sangre a las 24hrs y a las 48hrs de haber sufrido la fractura.

Posibles riesgos y molestias:

Los riesgos son mínimos por que la toma de la sangre la realizará personal capacitado con material estéril y técnica muy limpia (se limpia la piel con alcohol), con agujas que casi no ocasionan molestia.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

En caso de detectar que está desarrollando la complicación (rabdomiólisis) se le informará inmediatamente a su medico tratante, para que él tome las medidas terapéuticas pertinentes y que no tenga mas complicaciones

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Este estudio no contempla llevar a cabo tratamientos específicos, pero como se mencionó, el resultado de las sustancias, de estar alterado, se dará a conocer a su médico tratante en turno para que él tome las medidas pertinentes
Participación o retiro:	En el momento que usted firma este consentimiento informado acepta el ingreso al estudio, en el momento que lo decida puede salir del registro de pacientes, sin que esto repercuta en su atención en urgencias con calidad y calidez
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos serán protegidos y serán de uso exclusivo del investigador y sus colaboradores únicamente para los fines que tiene el presente protocolo. Así como no se le pedirán datos personales, solo nombre y edad
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica
Beneficios al término del estudio:	Participar en la realización de este estudio permitirá en un futuro cercano realizar un protocolo de prevención en ayuda de los pacientes que presenten fractura de huesos largos y lleguen a nuestro servicio, teniendo así herramientas que ayuden a dar un tratamiento óptimo y de calidad con base en los resultados obtenidos previamente
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Víctor Manuel Quintero Rivera Teléfono: 4444122350 E mail: <a href="mailto:vquintero.rivera@gmail.com">vquintero.rivera@gmail.com</a>
Colaboradores:	Dra. Arely García Benítez Teléfono: 771 181 4721 E mail: <a href="mailto:arely_3892@hotmail.com">arely_3892@hotmail.com</a> Dra. Lizeth Liliana López Vilchis Teléfono: 4441140124 E mail: <a href="mailto:lopezvilchislizeth@gmail.com">lopezvilchislizeth@gmail.com</a> Dr. Alberto Ruíz Mondragón Teléfono: 4441182137 E mail: <a href="mailto:Alberto.ruizm@imss.gob.mx">Alberto.ruizm@imss.gob.mx</a>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP. 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a>	

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de familiar responsable.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

**Clave: 2810-009-013**

### ANEXO 3.- FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Prevalencia de rabdomiolisis en pacientes adultos con fractura de hueso largo ingresados al servicio de urgencias.

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**NSS** \_\_\_\_\_ **y/o** \_\_\_\_\_ **Expediente:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_

<b>CPK</b>	<b>Ingreso :</b>	<b>24 horas :</b>	<b>48 horas :</b>
<b>SITIO DE FRACTURA</b>	1.-Húmero 2.-Radio 3.- Cubito 4.-Fémur 5.-Tibia 6.- Peroné		