



**BUAP**

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA



SECRETARIA DE DOCENCIA – JEFATURA DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON  
MEDICINA FAMILIAR No. 1 “LIC. IGNACIO GARCÍA TÉLLEZ”

**“DISNATREMIAS COMO FACTOR ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES CON  
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO HOSPITALIZADOS EN EL HGR  
C/MF No.1”.**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN URGENCIAS MÉDICAS

PRESENTA

JAZMÍN PALACIOS RAMÍREZ

DIRECTORES DE TESIS:

DRA. OLIVAREC BONILLA MARÍA MIROSLAVA

DRA. VELÁZQUEZ MARTÍNEZ KARINA

DR. ALBAVERA HERNÁNDEZ CIDRONIO

CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO. AGOSTO DEL 2025

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA FACULTAD DE MEDICINA  
“DISNATREMIAS COMO FACTOR ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES CON  
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO HOSPITALIZADOS EN EL HGR C/MF  
NO.1”.

AUTORIZACIONES

---

DRA. AMELIA MARISA LEIVA DORANTES  
COORDINADOR DE PLANEACION Y ENLACE INSTITUCIONAL

---

DRA. LAURA ÁVILA JIMENEZ  
COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

---

DR. MARIANO CASTILLO SALAZAR  
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE EDUCACIÓN EN SALUD

---

DRA. SARAHI RODRIGUEZ ROJAS  
COORDINADORA CLINICO DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD

---

DR. JOSÉ DE JESÚS ARTEAGA CASTREJÓN  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA DE  
URGENCIAS

CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO. AGOSTO DEL 2025

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA FACULTAD DE MEDICINA  
“DISNATREMIAS COMO FACTOR ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES CON  
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO HOSPITALIZADOS EN EL HGR C/MF  
No.1”.

PRESENTA

JAZMÍN PALACIOS RAMÍREZ

---

PRESIDENTE DE JURADO  
**DR. JOSÉ DE JESÚS ARTEAGA CASTREJÓN**  
MEDICO NO FAMILIAR ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS  
HGR C/MF No. 1 CUERNAVACA, MORELOS

---

SECRETARIO DEL JURADO  
**DR. CIDRONIO ALBAVERA HERNÁNDEZ**  
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR  
HGR C/MF No.1 CUERNAVACA, MORELOS

---

VOCAL DEL JURADO  
**DRA. OLIVAREC BONILLA MARÍA MIROSLAVA**  
MEDICA NO FAMILIAR ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS  
HGR C/MF No. 1 CUERNAVACA, MORELOS

CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO A AGOSTO DEL 2025.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **1701**.  
H GRAL REGIONAL -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **18 CI 17 007 032**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 17 CEI 004 2018121**

FECHA **Viernes, 26 de abril de 2024**

**Doctor (a) Maria Miroslava Olivarec Bonilla**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No.1**". que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2024-1701-015

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**ROBERTO GONZALEZ CARCAÑO**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1701

Imprimir



## DEDICATORIA

A mi madre Francisca María por darme la vida, amor y apoyo incondicional; a mi padre José Luis; hermanos: Ana Karen, Leonardo Daniel, familia de sangre y corazón por la fortaleza, consejos, gracias por ser mis compañeros de vida y estar presentes a pesar de la distancia y por nunca dejarme sola, a mis ángeles (Leonor, Tomasa, Félix, Gudelio, Gloria) que, aunque ya no están físicamente los llevo presentes.

A mi esposo por estar presente a la distancia, por su amor y comprensión.

A mis hijas: Gloria Leonor que me acompaña día con día y me acompañara hasta mi último latido; Amari Yexalen mi presente y mi futuro, gracias por llegar a mi vida y darme la fortaleza para continuar, las amo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital General Regional C/MF No.1 “Lic. Ignacio García Téllez” por ser mi casa durante estos 3 años, a mis asesores de tesis Dra. Olivarec Bonilla María Miroslava, Dra. Velázquez Martínez Karina y Dr. Albavera Hernández Cidronio; por las horas dedicadas a este proyecto, paciencia y aplicación de conocimientos y a mi profesor titular del curso de especialización Dr. José De Jesús Arteaga Castrejón, a mis maestros por su apoyo y enseñanza, a mis compañeros de generación por luchar día con día para lograr esta meta.

Gracias.

## INDICE

	<b>No de página</b>
Directorio	<b>8</b>
Resumen	<b>9</b>
Marco teórico	<b>10</b>
Justificación	<b>16</b>
Planteamiento del problema	<b>17</b>
Pregunta de investigación	<b>17</b>
Objetivos	<b>18</b>
Hipótesis	<b>18</b>
Material y métodos	<b>19</b>
Cronograma de actividades	<b>27</b>
Resultados	<b>28</b>
Discusión	<b>35</b>
Conclusiones	<b>37</b>
Anexos	<b>38</b>
Referencias bibliográficas	

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
Coordinación de Educación e Investigación en Salud

HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MEDICINA FAMILIAR NO. 1 “LIC. IGNACIO GARCÍA TÉLLEZ” PROTOCOLO “

” Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No.1”.

Investigadora responsable:

Dra. Olivarec Bonilla María Miroslava Médico no Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 “Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos. Matricula: 99203863 Teléfono:( 777) 2-22-68-95 Correo: [dra.miros@hotmail.com](mailto:dra.miros@hotmail.com)

Investigadores asociados:

Dra. Velázquez Martínez Karina Médico no Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 “Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos. Matricula: 98181696 Teléfono: (777) 8-36-19-72 Correo: [karina.velmar@mail.com](mailto:karina.velmar@mail.com)

Dr. Albavera Hernández Cidronio Médico Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 “Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos. Matricula: 11010851 correo electrónico: [cidalbavera@yahoo.com.mx](mailto:cidalbavera@yahoo.com.mx), [cialbavera@gmail.com](mailto:cialbavera@gmail.com) Teléfono: (777) 1-61-18-96.

Tesista: Palacios Ramírez Jazmín Médico Residente de tercer año adscrita al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 “Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos. Matricula: 98181923. Correo: [ramirez\\_1229@hotmail.com](mailto:ramirez_1229@hotmail.com) Teléfono: (744)5-85-62-61.

## RESUMEN

“Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No 1”

1.Médica Urgencióloga del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1, Cuernavaca, Morelos.

2.Médica intensivista del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1, Cuernavaca, Morelos.

3.Médico Familiar del Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1, Cuernavaca, Morelos.

4.Médica Residente 3º año Urgencias Médicas del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1.

**Antecedentes:** El traumatismo craneoencefálico severo es una de las principales causas de atención en el servicio de urgencias y de mortalidad a nivel mundial. Existen múltiples factores que contribuyen a la mortalidad en estos pacientes, en el presente estudio nos interesa estudiar a las disnatremias como factor asociado a la mortalidad, en pacientes con traumatismo craneoencefálico hospitalizados en el HGR C/MF No.1.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio de tipo observacional, retrospectivo, transversal y analítico en todos los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No. 1 que presentaron disnatremias asociadas.

**Resultados:** De los 41 expedientes que cumplieron con criterios de inclusión la mortalidad es de predominio en el sexo masculino en nuestra población y la causa principal fueron los accidentes de tránsito, presentando disnatremias de predominio hipernatremia en los fallecidos con respecto al análisis bivariado de acuerdo a la prueba de Fisher es marginalmente significativo sin embargo en el análisis multivariado no hay significancia estadística.

**Discusión y conclusiones:** la mortalidad secundaria a traumatismo craneoencefálico severo en nuestra población fue mayor al 50%, con predominio en el sexo masculino, en edad productiva laboralmente y en la cual se presentan disnatremias con predominio la hipernatremia, se requiere un estudio con mayor población y más tiempo, el presente estudio puede servir como base para nuevas líneas de investigación en el tema.

## MARCO TEÓRICO

El trauma craneoencefálico se define como una patología médico-quirúrgica caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza con la presencia de al menos uno de los siguientes elementos: alteración de la consciencia y/o amnesia, cambios neurológicos o neurofisiológicos, diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones intracraneanas, atribuibles al trauma producto de la liberación de una fuerza externa, ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de estas. Esto resulta en un daño estructural del contenido de esta, incluyendo el tejido celular y los vasos sanguíneos que irrigan este tejido.<sup>1</sup>

De acuerdo a la hipótesis Monro-Kellie, la cual refiere que el volumen intracraneal total debe permanecer constante debido a que el cráneo es un contenedor rígido y expansible.

Sin embargo, al producirse un traumatismo craneoencefálico, se producen lesiones primarias, las cuales incluyen (fracturas, hematoma subdural y/o epidural, lesiones penetrantes, heridas por arma de fuego), condicionando compromiso de la hemodinamia intracraneal y la homeostasis iónica y secundarias (edema cerebral, alteraciones electrolíticas, entre otras). La injuria cerebral va acompañada de isquemia e hipoxia por lo tanto la producción de energía va a depender la glicólisis anaerobia siendo ineficiente la producción energética lo que condiciona que los niveles de ATP comiencen a disminuir todo esto repercute en el aporte energético afectando el transporte transmembrana, la bomba sodio-potasio requiere de una molécula de ATP para transportar 2 iones de potasio al interior de la célula y 3 iones de sodio al exterior, la disminución de la producción de ATP produce una falla en la bomba sodio-potasio produciendo la pérdida neta de potasio y ganancia de sodio intracelular, lo que hace que ingrese agua dentro de la célula y como consecuencia el gradiente de concentración de sodio impide el funcionamiento normal del intercambio pasivo de iones, generando acidosis lo que provoca la incapacidad de la mitocondria para utilizar el calcio y el aumento de este produce la activación de proteasas y fosfolipasas que conducen a la proteólisis y ruptura de la membrana celular al incrementar el calcio intracelular genera edema y muerte celular.<sup>26</sup>

El traumatismo craneoencefálico representa un problema de salud pública debido a que es la causa de mortalidad e incapacidades en personas menores de 45 años a nivel mundial su incidencia varía de acuerdo a área geográfica y se estima que 200 por cada

100,000 habitantes son afectados por este padecimiento, siendo más prevalente en hombres que en mujeres con una relación 3:2, el rango de edad de 15 a 30 años es el de mayor riesgo, sin embargo no se cuentan con registros exactos, a pesar de que en el 2004 la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó unificar los registros de países en vías de desarrollo y desarrollados, el primer estudio de recolección de datos epidemiológicos se llevó a cabo en 1982 con una duración de 5 años, donde participaron 139 hospitales de Norteamérica con más 80,000 casos por año, actualmente se recolecta información más de 900 centros de trauma con un registro de más de 3 millones / año de pacientes actualmente.<sup>3</sup>

A nivel mundial, una tasa de mortalidad por traumatismo craneoencefálico es de 579 personas por cada 100,000 habitantes por año, reportando así que el 12% de la población ha tenido en algún momento de la vida traumatismo craneoencefálico con reporte de un 75% de mortalidad.

En Europa se reporta una incidencia de traumatismo craneoencefálico de 235 por cada 100,000 habitantes con una tasa de mortalidad del 11%. En Estados Unidos de Norteamérica, en promedio 1.7 millones de personas presentan traumatismo craneoencefálico, de los cuales 275,000 pacientes requieren hospitalización y 52,000 mueren. Iberoamérica reporta una incidencia de 200 a 400 por cada 100,000 habitantes.<sup>5</sup>

En México, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Reportó en 2015 que los accidentes eran la cuarta causa de muerte, con una incidencia de 38.8% por cada 100,000 habitantes. El último reporte revisado de enero a junio del 2021 se reportó como la segunda causa de muerte entre la población de 15 a 34 años; en la población en general oscila entre la segunda a la sexta causa. En hombres se encuentra dentro de las primeras cuatro causas; en mujeres se reporta que está entre la primera a la quinta causa. En el estado de Morelos, la mortalidad se encuentra en el quinto lugar de predominio en hombres, tomando en cuenta que se atribuyen a traumatismo craneoencefálico en un 75% los accidentes de tráfico y el 25% restante se debe a agresiones, muertes violentas, caídas y lesiones deportivas.

En un estudio realizado en Monterrey en la Clínica 21 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), utilizando un diseño de tipo descriptivo, transversal y retrospectivo, con una muestra calculada de 288 pacientes atendidos en el servicio de urgencias,

obteniendo datos de los expedientes, excluyendo a los fallecidos al llegar al hospital y los que presentaron evento vascular cerebral, se reportó una prevalencia de 25.3%. La mayor incidencia fue de la vía pública y el traumatismo craneoencefálico severo fue 21.9% de las causas.

Nuestro cuerpo está compuesto aproximadamente en un 60% de agua, dependiendo de la edad y género, lo cual se divide en líquido intracelular y líquido extracelular.

La ósmosis depende de la concentración de la osmolaridad de cada compartimento, la osmolaridad depende principalmente de la concentración de sodio. A nivel del sistema nervioso central, existen mecanismos reguladores para mantener el volumen en el sistema nervioso central para evitar el edema o la deshidratación neuronal que condiciona síntomas neurológicos que se presentan en las disnatremias. El sodio tiene un papel importante en la fisiopatología del trauma de cráneo; es el principal catión del líquido extracelular, su concentración oscila entre 135 y 145 mEq/L. Las disnatremias (hiponatremia e hipernatremia) se presentan como respuesta ante un desequilibrio hídrico.

La importancia de las disnatremias reside en su capacidad para predecir la mortalidad intrahospitalaria; en pacientes con hiponatremia o hipernatremia esta aumenta del 30 al 40%. Las variaciones en el contenido del sodio modifican transitoriamente la osmolaridad del agua corporal total que detectan los osmorreceptores hipotalámicos, lo que estimula la secreción de vasopresina y los centros del control de la sed del hipotálamo hasta normalizar la concentración de sodio; sin embargo, al presentarse una disnatremia persistente, puede deberse a múltiples factores.

Las disnatremias se clasifican según el valor del sodio. Hiponatremia es la medición plasmática de sodio menor de 135 mEq/L; se clasifica en leve de acuerdo al resultado reportado por laboratorio de 130-134 mEq/L, moderada: 125-129 mEq/L, grave menos de 125 mEq/L.

La hipernatremia es la concentración de sodio mayor de 145 mEq/l; se clasifica como leve de 146-150 mEq/l, moderada de 151 a 159 mEq/L y severa más de 160 mEq/L. Otra forma de clasificación depende del tiempo de instalación; se considera aguda cuando su inicio es menor de 48 horas y crónica más de 48 horas.

La hiponatremia es el trastorno hidroelectrolítico más frecuente en pacientes hospitalizados, presentándose en un 15 a 20%. Se ha demostrado que en pacientes en

unidades de cuidados intensivos aumenta la mortalidad de un 16% a un 28% en pacientes con traumatismo craneoencefálico y otros padecimientos intracraneales como hemorragias cerebrales agudas.

El cerebro es el órgano diana para la hiponatremia; en pacientes con traumatismo craneoencefálico, se ha reportado en estudios prospectivos y retrospectivos que se presenta en un 14% a 17%, con un reporte del 50% de los casos de ingresos hospitalarios secundarios a patologías neuroquirúrgicas que presentan hiponatremia; de ellos, el 9.6% es secundario a traumatismo craneoencefálico. Con una estancia prolongada de hospitalización con una mediana de 19 días frente a 12 días.<sup>14</sup>

En la República Popular de China, en el Hospital de Zhejiang, se realizó un estudio de cohorte retrospectivo realizado en la unidad de cuidados intensivos donde se tomaron en cuenta 881 pacientes con traumatismo craneoencefálico en un periodo de 2005 a 2010, de los cuales (696 hombres y 185 mujeres) con una mediana de edad de 46 años, reportando que la hipernatremia severa se asocia a mortalidad hasta un 86.5%, el 8%, en comparación con pacientes que presentan normonatremia en un 2%, hiponatremia leve con un 20.6% y moderada con 42.4%.<sup>15</sup>

En el sur de la India se realizó un estudio con el objetivo de conocer qué pacientes presentaban hipernatremia durante su hospitalización, el cual abarcó un periodo de 5 años tomando en cuenta a 5558 pacientes que ingresaron a hospitalización, de los cuales 175 desarrollaron hipernatremia, con una tasa de prevalencia del 3.14%. De los cuales 130 eran hombres, lo que representa un 74.28%, y encontrando que los pacientes con traumatismo craneoencefálico que ingresaron presentaron hipernatremia, con mortalidad en un 12% con 21 pacientes en total, quienes tenían hipernatremia con un valor superior a 162 mEq/l y el resto, 154 pacientes (88%), se recuperaron y fueron dados de alta hospitalaria.<sup>16</sup>

En España se realizó un estudio prospectivo de cohorte observacional en un hospital de segundo nivel con el objetivo de evaluar scores de gravedad anatómicos y fisiológicos en un periodo de 7 años (2005-2012), estudiando un total de 780 pacientes. Se realizó el cálculo de la probabilidad de muerte mediante la metodología TRISS, así como la discriminación mediante curvas ROC (ABC [IC 95%]), así como la calibración con el estadístico H de Hosmer-Lemeshow, concluyendo que Apache II presenta mejor valor de

discriminación con 0.87 [0.84-0.90]. Se identificó una mortalidad global del 14%; de ellos, el 25% con traumatismo craneoencefálico sin especificar el grado de severidad.<sup>17</sup>

Existe un estudio de tipo prospectivo realizado en Parma, Italia, donde se incluyeron datos demográficos, clínicos y de laboratorio, incluyendo 130 pacientes con traumatismo craneoencefálico severo, en un 74% hombres, de los cuales el 26.9% fallecieron a los 14 días de ingreso a la unidad de cuidados intensivos y se detectó hipernatremia en un 51.5%, la aparición de hipernatremia ( $p=0.003$ ) en pacientes con sospecha de diabetes insípida y en estos casos la hipernatremia no proporcionó información pronóstica.<sup>18</sup>

Estudio realizado en Texas de tipo retrospectivo en una unidad de atención a pacientes críticos durante 26 años (1986-2012), con el objetivo de evaluar la incidencia, gravedad e impacto de trastornos del sodio en pacientes con traumatismo craneoencefálico, estudiando a 588 pacientes, de los cuales presentaba hipernatremia grave el 15.3%, concluyendo que los pacientes que presentaron sodio por arriba de 160 mEq/l se asociaron a una mayor mortalidad con un valor estadístico de  $p < 0,00119$ .

En Villahermosa, Tabasco, México, se realizó un estudio en el área de urgencias de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal y retrospectivo, durante el 2017, el cual reporto que el 47% de los pacientes con traumatismo craneoencefálico presentan hiponatremia leve y el 9% moderada al ingreso al hospital.<sup>20</sup>

En una revisión de artículos relacionados con alteraciones en el sodio en pacientes, incluyendo en la revisión 263 artículos, de los cuales se analizaron 72, reportaron que entre el 71-77% presentaban alteraciones en la conciencia y crisis convulsivas secundarias a alteraciones en el sodio, tanto en hiponatremia como en hipernatremia y de acuerdo a los resultados se presentó mayor mortalidad en pacientes con hipernatremia en un 29% y solo el 7% en pacientes con hiponatremia.<sup>21</sup>

Las disnatremias ocurren en un 6.9% a 15% en unidades de cuidados intensivos y están relacionadas con mortalidad 1 a 3 según el momento de aparición, relacionadas como un factor de mortalidad y/o mal pronóstico en los pacientes<sup>22</sup> La hiponatremia es un factor de mortalidad.<sup>23</sup> La hipernatremia se ha considerado un factor predictor de mortalidad.<sup>2</sup>

De acuerdo al manejo de traumatismo craneoencefálico, existe en la bibliografía referencia de tratamientos a base de manitol y uso de soluciones isotónicas e hipertónicas; basándose en el beneficio de su efecto expansor, se ha optado por utilizar soluciones hipertónicas, refiriendo que estas últimas. Pueden reducir la presión

intracraneal y así reducir lesiones secundarias.<sup>28</sup> Basado en ello, se realizó un estudio desde 2010 hasta el 2019 donde se concluye que la solución hipertónica puede reducir la hipertensión intracraneal y con ello mejorar el pronóstico de los pacientes.<sup>29</sup> Es importante conocer los factores asociados a mal pronóstico, adecuadamente validados, a través de generación de evidencia científica local que sirvan como elementos predictores de desenlace perjudicial en estos pacientes con traumatismo craneoencefálico severo y a la vez nos ayuden al enfoque del manejo diario de estos pacientes para optimizar el tratamiento oportuno y pronóstico de esta patología, principalmente en aquellos con factores de mal pronóstico.

## **JUSTIFICACIÓN.**

**Magnitud e Impacto:** Se estima que en el mundo anualmente las lesiones atribuibles al traumatismo craneoencefálico tienen una incidencia de 200 por cada 100,000 habitantes, presentándose más en varones en relación 3:2, teniendo mayor rango de riesgo los jóvenes de 15 años a 30 años. En México, según lo reportado en 2015, es la cuarta causa de mortalidad; se refiere que presenta una incidencia de 38.8% por cada 100,000 habitantes, lo que provoca que sea una de las enfermedades mortales más comunes. En México, alrededor de 1745 personas son hospitalizadas como resultado de traumatismo craneoencefálico, de predominio en hombres en un 68% de nuevos casos en los servicios de urgencias. Aunque se desconocen estadísticas sobre la frecuencia de disnatremias, se estima que es muy frecuente, pero infraestimada y poco tomada en cuenta.

**Trascendencia:** Con el presente estudio se aporta información sobre la incidencia de disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No. 1 y la relación que hay en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo y las disnatremias asociadas a mortalidad, lo que puede contribuir como base a nuevos estudios y con ello intentar disminuir los días de hospitalización y como consecuencia, la disminución del gasto de insumos.

**Factibilidad:** Fue posible realizar el proyecto de investigación debido a que se cuenta con los recursos humanos y materiales, logrando obtener la información necesaria al revisar los expedientes, sistemas intrahospitalarios complementarios y posteriormente analizando la información para así responder a la pregunta de investigación y los objetivos del proyecto planteados.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El traumatismo craneoencefálico se encuentra entre los principales diagnósticos de atención médica en el servicio de urgencias y de ingresos al área de choque del Hospital General Regional No.1 Cuernavaca, Morelos, Este tipo de lesión afecta de manera desproporcionada a hombres en edad productiva. Sin embargo, en nuestra unidad médica, existía un desconocimiento sobre si la incidencia de traumatismo craneoencefálico era mayor en hombres o mujeres y coincide con la bibliografía referida en el grupo de edad. Además, se ha observado que las disnatremias, pueden influir en la evolución y pronóstico de estos pacientes actualmente sabemos cuál es la incidencia de disnatremias en este tipo de pacientes y de qué manera influyeron en evolución y pronóstico ya que actualmente con el presente trabajo podemos conocer la magnitud del problema, por lo anterior al conocer nuestras estadísticas locales se pretende proponer un estudio más extenso para poder brindar alternativas para la mejor atención de estos pacientes.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Son las alteraciones en los niveles de sodio (disnatremias) un factor asociado a la mortalidad en pacientes hospitalizados con traumatismo craneoencefálico severo en el HGR C/MF No. 1?

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Identificar las disnatremias como un factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No.1

## **ESPECÍFICOS**

1. Identificar disnatremias en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo en el HGR C/MF No.1
2. Describir las características clínicas y epidemiológicas de pacientes TCE severo y disnatremias.
3. Describir las características clínicas, epidemiológicas y sociales asociadas en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No.1.
4. Calcular cuántos pacientes con traumatismo craneoencefálico severo y disnatremias fallecieron en el periodo de estudio

**HIPÓTESIS:** Se espera encontrar una asociación positiva entre la presencia de disnatremias y la mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No. 1."

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

**DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO O DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.** Es un estudio de tipo observacional, transversal, analítico, descriptivo y comparativo. Contando con dos grupos: los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo con y sin disnatremias.

**UNIVERSO DE ESTUDIO:** Expedientes de pacientes de ambos sexos, a partir de 18 años, con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No. 1 del 01 de marzo del 2022 al 31 de marzo del 2023, independientemente de su estado de hospitalización o destino posterior. Esto permitió una evaluación más completa de la asociación entre las disnatremias y la mortalidad en este grupo de pacientes.

**LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ EL ESTUDIO:** Se realizó en las instalaciones del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 de Cuernavaca, Morelos, "Lic. Ignacio García Téllez, del Instituto Mexicano del Seguro Social

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Expedientes de pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, que ingresaron al servicio de Urgencias del HGR C/MF No. 1 con diagnóstico confirmado de traumatismo craneoencefálico severo.
- Expedientes de pacientes que tenían diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo y además contaban con registro de mediciones séricas de sodio durante su estancia en el hospital.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Expedientes de pacientes con traumatismo craneoencefálico severo que tenían antecedente de diabetes insípida nefrogénica, trastornos del sodio crónico ingresados al HGR C/MF No. 1.
- Expedientes de pacientes que no contaban con al menos dos mediciones de sodio durante su estancia en HGR C/MF No. 1.

**TAMAÑO DE MUESTRA:** El cálculo del tamaño de muestra no se realizó debido a que se tomaron todos los expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión para la realización del estudio ingresado a hospitalización al HGR C/MF No. 1. Desde el 01 de marzo del 2022 al 31 de marzo del 2023.

**CUADRO DE VARIABLES**

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIÓN	FUNCIÓN	TIPO	ESCALA	INDICADOR
<b>Mortalidad</b>	Deceos acontecidos en los pacientes ingresados durante el periodo de estudio, entendiéndose como el cese de todas las actividades biológicas con el consecuente paro cardiaco irreversible de un paciente.	Muerte del paciente que ingresó al hospital HGR C/MF No.1 con traumatismo craneoencefálico severo.	Dependiente	Categoría	Nominal	Si No
<b>Disnatremia</b>	Es un desequilibrio en la concentración de sodio en el suero sanguíneo, donde la hiponatremia se caracteriza por niveles bajos de sodio (generalmente por debajo de 135 mEq/L) y la hipernatremia se caracteriza por niveles altos de sodio (generalmente por encima de 145 mEq/L).	Se tomó del registro de lo anotado en el expediente clínico de los pacientes que presentaron alteraciones de los niveles de sodio sérico.	Independiente	Categoría	Nominal	Si No
<b>Edad</b>	Se refiere a la medida del tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta un momento específico en el tiempo	Años cumplidos del paciente al ingreso al hospital regional de HGR C/MF No.1	Independiente	Cuantitativa	Numérica	Años
<b>Sexo</b>	Según la OMS abarca las características biológicas y fisiológicas que distinguen a los hombres y mujeres, reconociendo al mismo tiempo la diversidad y complejidad de las experiencias sexuales en la población humana	Sexo al que pertenece el paciente.	Independiente	De razón	Nominal	Femenino Masculino
<b>Comorbilidades</b>	Se refiere a la presencia de una o más enfermedades o trastornos adicionales que coexisten con una enfermedad primaria en un paciente.	Se tomó el registro de lo anotado en el expediente clínico de patologías diagnosticadas antes del ingreso actual del paciente. Diabetes, Hipertensión Arterial Sistémica, Otras	Independiente	De razón	Nominal	Diabetes Hipertensión arterial sistémica Otras.
<b>Causa de traumatismo craneoencefálico severo</b>	Se refiere al evento o circunstancia que provoca el daño significativo en el cráneo y el cerebro.	Se recolectó del expediente clínico la causa que originó el traumatismo craneoencefálico	Independiente	De razón	Nominal	Accidente de tránsito, Proyectil de arma de fuego, Caída libre Otras.
<b>Hipernatremia</b>	Condición médica caracterizada por niveles elevados de sodio en el suero sanguíneo, generalmente definidos como una	Se tomó de los registros de sodio del expediente clínico y se clasificaron de acuerdo al nivel	Independiente	De razón	Nominal	Unidad de medición: hipernatremia leve 150 a 155 mEq/L hipernatremia moderada 156

	concentración de sodio en plasma por encima de 145 mEq/L	de sodio reportado en hipernatremia: leve, moderada y severa.				a 159 mEq/L e hipernatremia severa mayor de 160 mEq/L
<b>Hiponatremia</b>	Es una condición médica caracterizada por niveles bajos de sodio en el suero sanguíneo, generalmente definidos como una concentración de sodio en plasma por debajo de 135 mEq/L.	Se tomaron los registros de sodio del expediente clínico y se clasificaron de acuerdo al nivel de sodio reportado hiponatremia leve, moderada y severa.	Independiente	De razón	Nominal	Unidad de medición: Hiponatremia leve 130-135 mEq/L hiponatremia moderada: 129-121 mEq/L e hiponatremia severa menor de 120 mEq/L.
<b>Solución hipertónica</b>	Es una solución que tiene una concentración de solutos mayor que la concentración de solutos en el fluido intracelular o en otro fluido biológico con el que se está comparando.	Se revisó si se utilizó solución hipertónica de sodio durante las primeras 48 horas posteriores al diagnóstico de traumatismo craneoencefálico .	Independiente	De razón	Nominal	Si o No

## **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

El presente estudio se realizó en HGR C/MF No.1 con previa autorización del Comité de Ética en Investigación 17018 y el Comité Local de Investigación en Salud 1701. Revisando expedientes de pacientes a partir de los 18 años cumplidos que ingresaron por el servicio de urgencias con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo y que tenían al menos dos mediciones de sodio durante su estancia hospitalaria, encontrando disnatremias (hipernatremia o hiponatremia) y sodio normal durante su estancia, siendo derechohabientes independientemente del lugar de residencia.

Se tomó registro de ingreso a urgencias: el nombre y número de afiliación de los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo. Se verificó que cumplieran con criterios de inclusión; una vez corroborado, se registraron en una base de datos en Excel, asignando un número de folio progresivo.

Para protección de identidad de los pacientes participantes, se complementó el llenado de la hoja de recolección de datos con la información obtenida del expediente electrónico. Aplicando una estadística descriptiva, con medidas de tendencia central como la media y mediana, desviación estándar y de dispersión, posteriormente se realizarán gráficas en Excel, así como el reporte por escrito.

Durante la realización del estudio se tomaron las siguientes medidas de bioseguridad, garantizando que el área de trabajo designada contara con adecuada ventilación y desinfección. Utilizando durante la revisión de expedientes cubrebocas en todo momento, realizando correcta higiene de manos con el uso de alcohol gel al 75% antes, durante y posterior a la manipulación de expedientes.

## **PROCEDIMIENTOS**

Una vez aceptado el protocolo por el Comité de Ética en Investigación 17018 y el Comité Local de Investigación en Salud 1701, se solicitó apoyo a las autoridades para la realización del protocolo, solicitando al jefe de archivo clínico acceso a los expedientes. Fue considerado estudio sin riesgo de acuerdo con la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos al tratarse de la evaluación de expedientes clínicos.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Con los datos obtenidos de los expedientes se vaciaron en una hoja de Excel, utilizando el paquete estadístico STATA para el procesamiento de los datos, en el cual se realizó el análisis estadístico descriptivo e inferencial. Se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión para variables continuas, frecuencia y porcentaje para cualitativas. Se realizó análisis bivariado con pruebas estadísticas de acuerdo al tipo de variable y distribución.

Se llevó a cabo un análisis multivariado utilizando el modelo de regresión logística para estimar el Odds Ratio (OR). El análisis inferencial se realizó con la prueba de chi-cuadrada ( $\chi^2$ ) para variables cualitativas y la prueba t de Student para comparar variables cuantitativas entre pacientes con y sin mortalidad. Mediante tablas de 2x2 se calculó el riesgo relativo para mortalidad en los pacientes con disnatremias. Se considero significativa una  $p < 0.05$ . Se utilizaron tablas y gráficos para presentar la información.

### **ASPECTOS ÉTICOS**

El presente proyecto de investigación se sometió a evaluación por el Comité de Ética en Investigación 17018 y el Comité Local de Investigación en Salud 1701 para su valoración y aceptación. Este estudio se realizó en expedientes de seres humanos “pacientes” y prevaleció el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos, considerando el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en su artículo 17, ya que esta investigación se califica sin riesgo, debido a que se trabajó con expedientes clínicos. Este proyecto también se apegó a los siguientes documentos y declaraciones:

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Que establece los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adaptada por la octava asamblea médica mundial, Helsinki, Finlandia, en junio de 1964. Así como a la última enmienda hecha en la Asamblea General en octubre de 2013 y a la Declaración de Taipéi sobre las consideraciones éticas sobre las bases de datos de salud y los biobancos, que complementa oficialmente a la Declaración de Helsinki desde el 2016, de acuerdo a lo reportado por la Asamblea Médica Mundial. Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial que vincula al médico con la necesidad de “velar solícitamente y ante todo por la salud del paciente”.

Código de Núremberg. Que en su primera disposición señala “es absolutamente esencial el consentimiento informado o voluntario del sujeto humano”. Aquí nos basaremos en el artículo 23 de dicho reglamento, que menciona: tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado. En su lugar se realizó solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado; es por ello que en el presente estudio se tomó la información necesaria haciendo una revisión del expediente clínico y del archivo de laboratorio, lo cual no afecta la evolución clínica, terapéutica y pronóstico del paciente. Se respetaron los principios bioéticos de Beauchamp y Childress, que incluyen: respeto, beneficencia, no maleficencia y justicia.

- La autonomía tiene que ver con el respeto a la autodecisión, autodeterminación, al respecto de la privacidad de los pacientes y a proteger la confidencialidad de los datos. Para la identificación del paciente se utilizó solo la primera letra de sus nombres y apellidos; se asignó un número de folio con número progresivo. La base de datos fue guardada con contraseña como resguardo por el investigador principal, dando acceso a los investigadores de este estudio solo en situaciones estrictamente necesarias. Durante

la publicación del estudio no se revelaron datos personales de los participantes con fines de resguardar su integridad.

- Esto de acuerdo a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, a la NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

- El principio de beneficencia aplica para nuestro estudio dado que, aunque es un estudio retrospectivo, consiste en prevenir el daño, eliminar el daño o hacer el bien a otros, debido a que fue un estudio sin riesgo en el cual solo se realizó la revisión de expedientes clínicos y se realizó la carta de excepción de consentimiento informado.

- El principio de no maleficencia consiste en la obligación de no infringir daño intencionadamente, no causar dolor o sufrimiento, no matar, ni incapacitar, no ofender y en no dañar sus intereses. Por ser este un estudio retrospectivo, no se afecta el principio de no maleficencia.

- Con respecto de principio de justicia, que consiste en «dar a cada uno lo suyo», es decir a dar el tratamiento equitativo y apropiado a la luz de lo que es debido a una persona, de forma imparcial, equitativa y apropiada, este estudio es a partir de expedientes y todos pacientes fueron incluidos con la misma probabilidad ya que la selección de pacientes fue de forma justa, aleatoria e imparcial, sin discriminación, ni distinción por sexo, Durante la realización del estudio se tomaron las siguientes medidas de bioseguridad, se garantizó que el área de trabajo designada contara con adecuada ventilación y desinfección. Por parte del investigador se utilizó cubrebocas en todo momento, realizando correcta higiene de manos con el uso de alcohol gel al 75% antes, durante y posterior a la manipulación de expedientes. De acuerdo con los resultados obtenidos el investigador responsable se obliga a presentar en el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS) los informes de seguimiento técnico y que una vez terminado se propone un estudio de más tiempo y proponer la realización de un diagrama de flujo para la atención de pacientes con traumatismo craneoencefálico severo con disnatremias o incluso una guía.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

Recursos materiales:

Se requirió de una computadora, una impresora, hojas blancas, copias, lápices, lapiceros, borradores y carpetas.

Recursos humanos:

Investigadora responsable:

Dra. Olivarec Bonilla María Miroslava es médica adscrita al IMSS; cuenta con el conocimiento tanto para la especialidad en urgencias y además en metodología de investigación, por lo tanto, será la encargada de llevar la revisión de la metodología y estructura del presente proyecto.

Investigadores asociados:

Dra. Karina Velázquez Martínez: es médica adscrita al IMSS, cuenta con conocimientos de medicina de urgencias y terapia intensiva, por lo cual será la encargada de recabar información, integrarla y verificar que se trabaje de acuerdo al tema.

Dr. Albavera Hernández Cidronio: es médico adscrito al IMSS, es médico familiar con conocimiento en metodología e investigación, orientación sobre la metodología, estructura del presente proyecto de investigación.

Tesista: Jazmín Palacios Ramírez: encargada de obtener información, capturarla e integrarla, así como analizar los resultados y graficarlos de acuerdo a resultados obtenidos.

Recursos financieros: La papelería será proporcionada por los investigadores y no se requiere inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearán los recursos con los que se cuenta actualmente.

Factibilidad: Este estudio se llevó a cabo porque se tiene el acceso a expedientes de pacientes en volumen suficiente, con inversión mínima, y se contó con capacidad técnica para llevarlo.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: "DISNATREMIAS COMO FACTOR ASOCIADO A MORTALIDAD EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO HOSPITALIZADOS EN EL HGR C/MF No.1"									
ANO	2023		2024				2025		
MESES	ENERO - AGOSTO	SEPTIEMBRE - DICIEMBRE	ENERO - MAYO	JUNIO - AGOSTO	SEPTIEMBRE - NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO - FEBRERO	AGOSTO	SEPTIEMBRE - DICIEMBRE
REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA									
ELABORACIÓN DE PROTOCOLO									
ENVÍO A LOS COMITES DE ÉTICA E INVESTIGACIÓN									
ACEPTACIÓN DE PROTOCOLO									
SELECCIÓN Y REVISIÓN DE EXPEDIENTES									
ANÁLISIS ESTADÍSTICO									
ELABORACIÓN Y REPORTE DE RESULTADOS									
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS									
DIFUSIÓN Y PUBLICACIÓN									
REALIZADO		PENDIENTE POR REALIZAR							

Investigador responsable:  
 Dra. Miroslava Olivarec Bonilla  
 Médica urgencióloga adscrita HGR C/MF No.1  
 Matrícula: 99203863  
 Correo: dra.miros@hotmail.com  
 tel:777 222 6895

Investigador asociado:  
 Dra. Karina Velázquez Martínez  
 Médico intensivista adscrito HGR C/MF No.1  
 Matrícula:98181696  
 Correo: karina.velmar@gmail.com  
 Teléfono: 77-7 8-63- 19-72

Dr. Albavera Hernández Cidronio Médico Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 "Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos.  
 Matrícula: 11010851 correo electrónico: cidalbavera@yahoo.com.mx, cialbavera@gmail.com  
 Teléfono: (777) 1-61-18-96

Investigador asociado:  
 Dra. Jazmín Palacios Ramírez  
 Residente primer año urgencias médicas del HGR C/MF No.1  
 Matrícula: 98181923  
 Correo: [ramirez\\_1229@hotmail.com](mailto:ramirez_1229@hotmail.com)  
 Teléfono:74-45-85-62-61

## RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron pacientes mayores de 18 años que ingresaron al servicio de Urgencias del Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 en Cuernavaca, Morelos, con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo en un periodo de tiempo comprendido entre el 01 marzo del 2022 al 31 de marzo del 2023, con previa autorización de las autoridades del comité de investigación y ética se solicitó al jefe de archivo clínico acceso a los expedientes, obteniendo un total de 1108 expedientes, de los cuales se eliminaron 523 expedientes porque no cumplían con el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico, obteniendo 585 expedientes con traumatismo craneoencefálico de los cuales solo 115 expedientes tenían diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo, se excluyeron expedientes de 74 pacientes que ya contaban con alteraciones del sodio a su ingreso o no contaban con al menos dos determinaciones de sodio durante las primeras 72 horas, obteniendo como muestra final 41 expedientes ; Ver diagrama No. 1.



Diagrama No. 1 Fuente SIMO 2022-2023

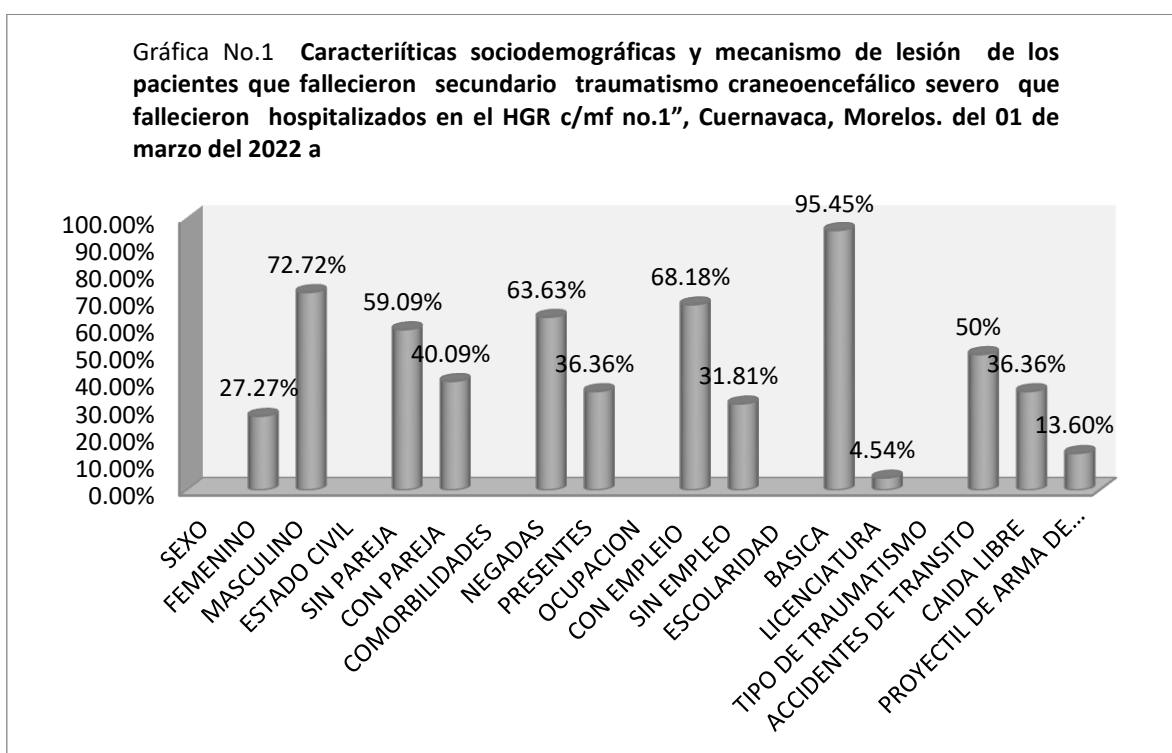
## CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

De los 41 expedientes de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para el presente estudio tenían las siguientes características sociodemográficas: el 100% eran residentes del estado de Morelos al momento de la hospitalización; el 75.61% (n=31) correspondían al sexo masculino y el 24.39% (n=10) al sexo femenino. Respecto al estado civil el 56.10% (n=23) tenían pareja y el 43.90% (n=18) no tenían pareja. El 41.46% (n=17) contaban con comorbilidades, el 58.54% (n=24) no presentaban comorbilidades. Con respecto a la ocupación, el 75.61% (n=31) tenían empleo al momento del accidente y no tenían empleo el 24.39% (n=10). Contaban con escolaridad básica el 92.68% (n=38) y solo el 7.32% (n=3) tenían licenciatura. De acuerdo al mecanismo de lesión causante, la principal causa reportada fue accidentes de tránsito con 53.66% (n=22), secundario a caída libre el 34.15% (n=14) y el 12.20% (n=5) secundario a herida por proyectil de arma de fuego. De acuerdo al tratamiento, recibieron terapia hipertónica el 17.07% (n=7) y no tenía reporte del uso de la misma el 82.93% (n=82.93). La mortalidad fue del 53.68 % (n= 22) y mejoría con alta a domicilio en un 46.34 % (n= 19). Ver tabla número 1.

Tabla .1 Características sociodemográficas de los pacientes” Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No.1”, Cuernavaca, Morelos 2024		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
	n:41	%
<b>Sexo</b>		
Femenino	10	24.39
Masculino	31	75.61
<b>Estado civil</b>		
Sin pareja	18	43.90
Con pareja	23	56.10
<b>Comorbilidades</b>		
Negadas	24	58.54
Presentes	17	41.46
<b>Ocupación</b>		
Si trabaja	31	75.61
No trabaja	10	24.39
<b>Escolaridad</b>		
Educación básica	38	92.68
Licenciatura	3	7.32
<b>Mecanismo de lesión</b>		
Accidentes de transito	22	53.66
Caída libre	14	34.15
Proyectil de arma de fuego	5	12.20
<b>Terapia hipertónica</b>		
No	34	82.93
Si	7	17.07
<b>Sodio a las 48 horas</b>		
Sodio normal	24	58.54
Hiponatremia	4	9.76
Hipernatremia	13	31.71
<b>Sodio a las 72 horas</b>		
Sodio normal	17	41.46
Hiponatremia	2	4.88
Hipernatremia	22	53.66
<b>Alta</b>		
Defunción	22	53.68%
Mejoría	19	46.34%

## ANÁLISIS BIVARIADO

De acuerdo al análisis bivariado de los 41 expedientes, 22 pacientes fallecieron lo que corresponde al 53.3 %, los cuales tenían las siguientes características: el sexo que predominó fue masculino 72.72% (n=16) y el femenino de 27.7% (n=6), no tenían pareja el 40.90% (n=9) y tenían pareja el 59.09% (n=13), se encontró que tenían comorbilidades 36.36% (n=8). Tenían empleo el 68.18% (n=15) y no lo tenía 31.81% (n=7), con respecto a la escolaridad tenían escolaridad básica el 95.45% (n=21), tenían licenciatura el 4.54% (n=1), la causa principal de traumatismo reportada en el presente estudio es secundaria accidentes de tránsito en un 50% (n=11), caída libre el 36.36% (n=8), proyectil de arma de fuego en un 13.64% (n=3), Ver .Grafica No.1



Los niveles de sodio que se encontraron en los expedientes revisados de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron los siguientes:

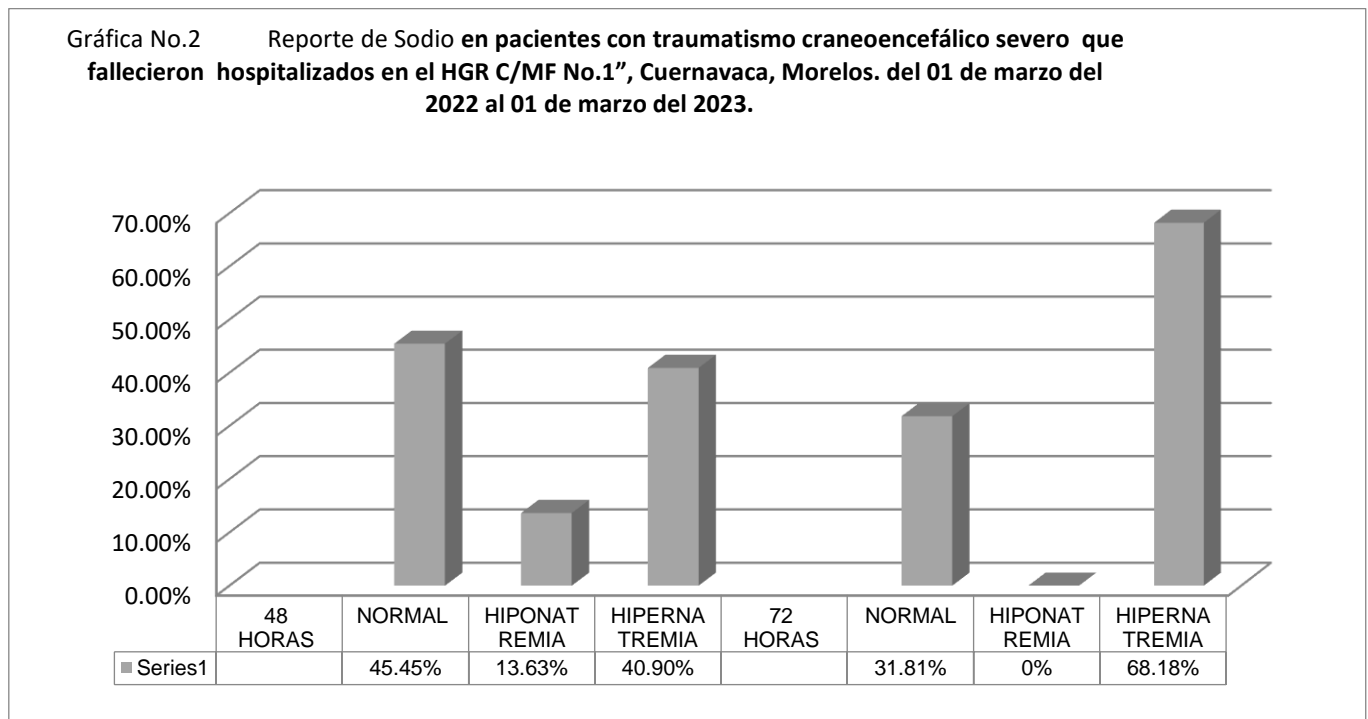
A las 48 horas, se observaron los siguientes resultados en relación a los niveles de sodio:

- **Niveles normales de sodio:** 45.45% (n=10)
- **Hiponatremia:** 13.63% (n=3)
- **Hipernatremia:** 40.90% (n=9)

Por otro lado, a las 72 horas, los resultados fueron los siguientes:

- **Niveles normales de sodio:** 31.81% (n=7)
- **Hiponatremia:** 0%
- **Hipernatremia:** 68.18% (n=15)

Se puede observar que en ambos grupos los que se fueron de alta y los que fallecieron predominó la hipernatremia tanto en las primeras 48 horas y a las 72 horas, la prueba de Fisher en el análisis bivariado es marginalmente significativa sin embargo en el análisis multivariado no es significativa ninguna de las variables Ver gráfica No. 2.



Al comparar los resultados de sodio entre los pacientes que se fueron de alta a domicilio y los que fallecieron, llama la atención que presentaban disnatremias de manera más frecuente los que fallecieron y la disnatremia que predomina entre estos pacientes fue la hipernatremia, como ya se comentó, sin embargo, no fue significativamente estadística probablemente por el tamaño de muestra. Ver tabla No. 2 y 3.

Tabla No. 2 Niveles de sodio y disnatremias de los pacientes con traumatismo craneoencefálico que fallecieron hospitalizados del 1 de marzo del 2022 al 31 de marzo del 2023 en el HGR C/MF No.1", Cuernavaca, Morelos 2024

NIVELES DE SODIO/ PACIENTES QUE FALLECIERON.	SODIO A LAS 48 HORAS		SODIO A LAS 72 HORAS	
	Numero	%	Numero	%
NORMAL	10	41.67	7	41.18
HIPONATREMIA	3	75	0	0
HIPERNATREMIA	9	69.23	15	68.18
VALOR DE P	0.227		0.051	

Tabla No. 3 Niveles de sodio y Disnatremias en pacientes que se fueron de alta con traumatismo craneoencefálico severo se hospitalizados del 1 de marzo del 2022 al 31 de marzo del 2023 en el HGR C/MF No.1", Cuernavaca, Morelos. 2024

NIVELES DE SODIO/ PACIENTES QUE SE FUERON DE ALTA	SODIO A LAS 48 HORAS		SODIO A LAS 72 HORAS	
	Numero	%	Numero	%
NORMAL	14	58.33	10	58.82
HIPONATREMIA	1	25	2	100
HIPERNATREMIA	4	30.77	7	31.82
VALOR DE P	0.227		0.051	

## ANÁLISIS MULTIVARIADO

Con respecto al análisis multivariado de acuerdo a las variables estudiadas en el presente estudio; no presentan significancia estadística las comorbilidades, tipo de traumatismo ni las alteraciones del sodio.

**Tabla No. 3 Análisis multivariado “Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo se hospitalizados del 1 de marzo del 2022 al 31 de marzo del 2023 en el HGR C/MF No.1”, Cuernavaca, Morelos 2024**

<b>Variables</b>	<b>Odds Ratio</b>	<b>Valor P</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>
<b>Sexo</b>	5.57	0.304	0.21-147
<b>Estado civil</b>	6.05	0.118	0.63-57.7
<b>Comorbilidades</b>	1.16	0.871	0.17-7.76
<b>Ocupación</b>	0.02	0.049	0.00-.98
<b>Escolaridad</b>	0.05	0.14	0.001-2.68
<b>Tipo de traumatismo</b>	0.94	0.95	0.12-7.19
<b>Sodio a las 48 horas</b>	3.74	0.26	0.36-38.91
<b>Sodio a las 72 horas</b>	2.05	0.49	0.26-15.84

## DISCUSIÓN

En el presente estudio las características sociodemográficas tiene similitud a las que menciona en la literatura; el sexo con mayor incidencia de esta patología son los hombres con un 75.61 % (n=31) , como se menciona en la revista chilena de neurocirugía del 2017 en la cual se realizó una revisión de la literatura sobre traumatismo craneoencefálico, la mayor prevalencia es en hombres con una relación 3: 2, así mismo el traumatismo craneoencefálico se encuentra en una edad productiva en nuestro estudio la media de edad fue de 49.6 años, similar al reporte del INEGI en 2015 que identifica la principal etiología reportada es por accidente de tránsito los resultados del contamos con diferentes etiologías sin embargo coincidimos en que la principal causa es por accidentes de tránsito en un 53.66% (n=22), es de llamar la atención que el 92.6% (n=38) solo contaba con educación básica y tenían licenciatura el 7.32 % (n=3), lo que hace que tenga impacto en el estudio debido a que ha menor grado académico es menor la comprensión sobre protocolos de seguridad, como medida de prevención de los accidente, desconocemos el nivel socio económico y el tipo de trabajo pudieran estar relacionados ya que no se analizó en este estudio; sin embargo tenían empleo el 75.61% (n=31), al ser adultos jóvenes es esperado que el 58.54% (n=24) no tenían comorbilidades conocidas al momento del ingreso al hospital, los pacientes que fallecieron el 17.07% (n=7) tenían registro de haber recibido terapia hipertónica, La mortalidad fue del 53.68% (n=22) y mejoría con alta a domicilio en un 46.34% (n=19) a diferencia del estudio de la República popular de China en el Hospital de Zhejiang tipo cohorte retrospectivo realizado en una unidad de cuidados intensivos que incluyeron 881 pacientes con traumatismo craneoencefálico en un periodo de 2005 a 2010, de los cuales (696 hombres y 185 mujeres) con una mediana de edad de 46 años donde se evidencio una mortalidad de hasta 86.5%, En el sur de la India se realizó un estudio abarcó un periodo de 5 años tomando en cuenta a 5558 pacientes que ingresaron a hospitalización de los cuales 175 desarrollaron hipernatremia, con una tasa de prevalencia del 3.14%. 74.28%(n=130) eran hombres reportando a los pacientes que tenía diagnóstico de traumatismo craneoencefálico que ingresaron presentaron, hipernatremia, con mortalidad en un 12% con 21 pacientes en total quienes tenían hipernatremia con un valor superior a 162 mEq/l y el resto 154 pacientes (88%) se recuperaron y fueron dados de alta hospitalaria a comparación con nuestro

estudio donde el 31.71%(n=13) presentaron hipernatremia a las 48 horas de ingreso y fallecieron 69.23% (n=9) coincidiendo además la presencia de hipernatremia.

En el estudio realizado en Parma, Italia donde incluyeron 130 paciente con traumatismo craneoencefálico severo, en un 74% hombres, de los cuales el 26.9% fallecieron a los 14 días de ingreso a la unidad de cuidados intensivos , y se detectó hipernatremia en un 51.5%, en nuestro estudio en los pacientes que presentaron hipernatremia la aparición de hipernatremia y reportando se prevalente en aquellos que fallecieron, en nuestro estudio su estancia en promedio en comparación con el estudio mencionado es de ocho días y presentaron hiponatremia a las 72 horas en un 53.66% (n= 22) y fallecieron el 68.18% (n=15) coincidiendo con el estudio realizado en Texas entre los años (1986-2012) el cual fue de tipo retrospectivo en una unidad de atención a pacientes críticos con el objetivo de evaluar la incidencia, gravedad e impacto de trastornos del sodio en pacientes con traumatismo craneoencefálico estudiando a 588 pacientes de los cuales presentado hipernatremia grave el 15.3% concluyendo que los pacientes que presentaron sodio por arriba de 160 mEq/l, se asoció a una mayor mortalidad una con un valor estadístico de  $p < 0,00119$  en nuestro estudio tenemos un periodo de tiempo de un año y con un valora de P de 0.051 con respecto nuestro país México en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, se realizó un estudio en el área de urgencias de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal y retrospectivo, durante el 2017, reportando que el 47% de los pacientes con traumatismo craneoencefálico presentan de hiponatremia leve y el 9% moderada al ingreso al hospital en comparación con este estudio todos los pacientes incluidos al estudio tenían sodio normal al ingreso.

En la revista escandinava de traumatología, reanimación y medicina de urgencias en 2019 se realizó un revisión 263 artículos de los cuales se analizaron 72, reportaron que entre el 71-77% presentaban alteraciones en la conciencia y crisis convulsivas secundario a alteraciones en el sodio, tanto en hiponatremia como en hipernatremia y de acuerdo a los resultados se presentó mayor mortalidad en pacientes con hipernatremia en un 29% y solo el 7% en pacientes con hiponatremia, este estudio tiene relación al presente con alteraciones del sodio relacionadas a mortalidad sin embargo relacionados con otras patologías, en el presente estudio contamos con las siguientes limitaciones el tamaño de muestra es pequeño, los expedientes revisados no contaban con la información necesaria de acuerdo a los objetivos planteados además no se puede determinar la casualidad que determina la mortalidad.

## CONCLUSIONES

Concluimos en que la mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo coincide al igual que en otros estudios, siendo de predominio en el sexo masculino y se presenta en edad laboralmente productiva; las alteraciones en el sodio son frecuentes y la hipernatremia fue la más común de las disnatremias, se asocia a un aumento de la mortalidad, y aunque en nuestro estudio no fue significativo y se identificaron más fallecimientos en el grupo de hipernatremia probablemente como ya se mencionó por el tamaño de muestra, la relevancia del estudio es el hecho de que las guías de manejo de Traumatismo craneoencefálico indican terapia hiperosmolar con soluciones hipertónicas lo que disminuye el edema cerebral sin embargo varios estudios demuestran que la hipernatremia se asocia a mayor mortalidad

Consideramos el presente estudio se puede considerar el inicio de un estudio más extenso y con mayor número de población de estudio, así como el realizar a futuro un estudio de casos y controles o una cohorte ya que ninguna de las variables estudiadas tiene significancia estadística, debido a que contamos tamaño de muestra pequeño, sin embargo, es el primer estudio realizado en la Ciudad de Cuernavaca, Morelos y en HGR C/MF No. 1. De este tema, por lo que, puede ser la base para nuevas líneas de investigación, así lograr establecer un protocolo para la atención de estos pacientes, ya que, según los resultados reportados en otros estudios, la mortalidad por traumatismo craneoencefálico es menor; independiente de los factores de riesgo y penosamente en esta unidad, la mortalidad rebasa el 50%, es decir la mitad de nuestros pacientes con traumatismo craneoencefálico severo fallecen.

ANEXO 1:

**INSTRUMENTO DE TRABAJO**  
**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
 Coordinación de Educación e Investigación en Salud  
**HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MEDICINA FAMILIAR NO. 1**  
**“LIC. IGNACIO GARCÍA TÉLLEZ”**  
**INSTRUMENTO DE TRABAJO**

“Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No 1”.

<b>DATOS DEL PACIENTE</b>			
<b>NO. FOLIO:</b> _____		<b>FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</b> _____	
<b>EDAD EN AÑOS CUMPLIDOS</b>	<b>FECHA DE INGRESO</b>	<b>FECHA DE EGRESO</b>	<b>DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA</b>
<b>AÑOS</b>			
<b>LUGAR DE RESIDENCIA</b>	<b>SEXO</b>	<b>ESTADO CIVIL</b>	<b>COMORBILIDADES</b>
	1.FEMENINO 2.MASCULINO	1.SOLTERO (A) 2.CASADO (A) 3.UNIÓN LIBRE	1.DIABETES 2.HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA 3. OTRAS
<b>OCUPACIÓN</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>TIPO DE TRAUMATISMO</b>	<b>SOLUCION HIPERTONICA</b>
1. EMPLEADO(A) 2. HOGAR (AMA DE CASA) 3. COMERCIANTE OTROS	1.ANALFABETA 2.PRIMARIA 3.SECUNDARIA 4.MEDIO SUPERIOR 5.LICENCIATURA 6.OTROS	1.ACCIDENTE DE TRÁNSITO, 2.PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO, 3.CAÍDA LIBRE 4.OTRAS.	1. SI 2. NO
<b>SODIO</b>			
<b>1.- INGRESO</b>		<b>ALTA A DOMICILIO</b>	<b>1</b>
<b>2.- 48 HORAS</b>		<b>DEFUNCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>3.- 72 HORAS</b>		<b>TRASLADO A TERCER NIVEL</b>	<b>3</b>

## ANEXO: 2 SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DELEGACIÓN MORELOS  
JEFATURA DE SERVICIOS  
DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Hospital General con Medicina Familiar No.1 Lic. "Ignacio García Téllez".

Cuernavaca, Morelos a 2 de Noviembre del 2023.

**ASUNTO: Solicitud de autorización para realizar protocolo de investigación**

Dr. González Carcaño Roberto

Directora del HGR C/MF No. 1 de Cuernavaca, Morelos.

**Presente**

La que suscribe Dra. Olivarec Bonilla María Miroslava Médico No Familiar Especialista en Medicina de Urgencias adscrita al HGR C/MF 1, del Instituto Mexicano del Seguro Social, OOAD, solicita su autorización para poder realizar el proyecto de investigación titulado: " Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo en el HGR C/MF No. 1". Dicho proyecto tiene como objetivo identificar los factores asociados a la mortalidad en 'pacientes con traumatismo craneoencefálico severo así como los factores socio-demográficos, comorbilidades.

El protocolo actual será sometido a la aprobación Local del Comité de ética de Investigación y Comité de Ética y que está basado en los principios éticos vigentes.

El equipo de investigación se compromete a respetar la confidencialidad y privacidad de los datos recabados; se tomarán las medidas necesarias para guardar el anonimato de la población participante y los médicos involucrados, mediante la asignación de un número de folio a cada participante. Los y las investigadores asumieron el compromiso de jamás revelar la identidad de los participantes en ninguna publicación que surja del presente protocolo.

Sin otro particular por el momento y esperando una respuesta favorable, le envío un cordial saludo.

Atentamente

**Dra. Olivarec Bonilla María Miroslava**

Médico no Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 "Lic. Ignacio García Téllez" Cuernavaca Morelos.

Matricula: 99203863

Teléfono:( 777) 2-22-68-95

Correo: dra. miros@hotmail.com



2023  
Francisco  
VIIIA

## ANEXO: 3 COMITÉ DE ETICA E INVESTIGACION



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DELEGACIÓN MORELOS  
JEFATURA DE SERVICIOS  
DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Hospital con Medicina Familiar No.1 Lic. "Ignacio García Téllez".


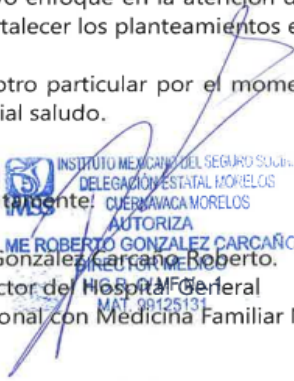
Cuernavaca, Morelos a 02 de Noviembre del 2023.

Comité de ética e Investigación en Salud:

El Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 de Cuernavaca, Morelos a mi cargo hace de su conocimiento la disposición e interés en participar en el estudio "**Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No.1.**" fungiendo como investigadora responsable **Dra. Olivarec Bonilla María Miroslava** Médico no Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 "Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos Con Matricula: 99203863 y como investigadores asociados **Dra. Velázquez Martínez Karina** Médico no Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 "Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos con Matricula: 98181696 , **Dr. Albavera Hernández Cidronio** Médico Familiar Adscrito al Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 "Lic. Ignacio García Téllez Cuernavaca Morelos con Matricula: 11010851 dando origen al protocolo de investigación de la médico residente de urgencias : **Palacios Ramírez Jazmin**

Le hago patente nuestro compromiso para apoyar su desarrollo en el ámbito del Instituto Mexicano del Seguro Social, lo que espero aporte conocimientos para un nuevo enfoque en la atención de pacientes con traumatismo craneoencefálico severo y fortalecer los planteamientos existentes en la ciencia.

Sin otro particular por el momento y esperando una respuesta favorable, le envió un cordial saludo.

  
Atentamente:  
  
**DR. ROBERTO GONZALEZ CARCAÑO**  
Dr. González Carcaño Roberto,  
Director del Hospital General  
Regional con Medicina Familiar No.1



## ANEXO: 4 SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



GOBIERNO DE  
MÉXICO



DELEGACIÓN MORELOS  
JEFATURA DE SERVICIOS  
DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad con Medicina Familiar No.1 Lic. "Ignacio García Téllez".

Fecha: 02 de Noviembre del 2023

### SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 "Lic. Ignacio García Téllez"** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No 1" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

Mortalidad  
Edad  
Sexo  
Comorbilidades  
Disnatremias  
Tipo de traumatismo craneoencefálico severo  
Hipernatremia  
Hiponatremia  
Solución hipertónica

### MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo Disnatremias como factor asociado a mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo hospitalizados en el HGR C/MF No 1 cuyo propósito es producto protocolo para realización de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Atentamente

Nombre: Dra. Olivarec Bonilla María Miroslava  
Médica adscrita Unidad de Urgencias  
Teléfono: 7772226895  
Correo: dra. miros@hotmail.com  
Categoría contractual: médico no familiar  
Investigador(a) Responsable



## ANEXO: 5 ESCALA DE COMA DE GLASGOW

Se divide en tres grupos puntuables de manera independiente que evalúan la apertura de ojos sobre 4 puntos, la respuesta verbal sobre 5 y la motora sobre 6, siendo la puntuación máxima y normal 15 y la mínima 3. Se considera traumatismo craneoencefálico leve al que presenta un Glasgow de 15 a 13 puntos, moderado de 12 a 9 y grave menor o igual a 8.

<b>ESCALA DE COMA GLASGOW</b>		
RESPUESTA OCULAR O APERTURA PALPEBRAL	RESPUESTA VERBAL	RESPUESTA MOTORA
Sin apertura ocular (1)	Sin respuesta verbal (1)	Sin respuesta motora (1)
Al estímulo doloroso (2)	Sonidos incomprensibles o guturales (2)	Respuesta anormal en extensión o descerebración (2)
Al estímulo auditivo (3)	Palabras fuera de contexto (respuesta inapropiada) (3)	Respuesta anormal en flexión o decorticación (3)
Espontánea (4)	Desorientado en alguna de las 3 esferas (confuso) (4)	Retira ante estímulos nociceptivos o dolorosos (4)
	Orientado en 3 esferas (5)	Localiza estímulos nociceptivos o dolorosos (5)
		Obedece ordenes o realiza movimientos espontáneos (6)
TCE LEVE 13-15 PUNTOS	TCE MODERADO 9-12 PUNTOS	TCE SEVERO MENOR DE 8 PUNTOS

Fuente: Carrillo R, Guinto G, Castelzao JA. Traumatismo Craneoencefálico. Ed Alfíl. 2010.  
 GPC-IMSS-604-18 atención inicial de pacientes con traumatismo craneoencefálico grave en urgencias

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- Charry J.D., trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura, revista chilena de neurocirugía, 2017, vol. 43, pág. 177
- 2.- Parra Lorena, Luis Camptaro, Manejo neurointensivo del trauma encefalocraneano Revista Cubana de Medicina intensiva y emergencias, 2018, Vol. 17, Suplemento Pág. 33-45
- 3.- Pino Sánchez FI, Ballesteros Sanz MA, Cordero Lorenzana L, Guerrero López F, Quality of trauma care and trauma registries. Med Intensiva., 39 (2015), pag.114-123.
- 4.- Herrera Martínez MP, Ariza Hernández AG, Rodríguez Castillo JJ, Pacheco Hernández A, Alfonso, epidemiología del trauma craneoencefálico revista cubana de medicina intensiva y emergencias, 2018, Vol. 17.
- 5.- Estrada F, Morales J, Tabla E, Solís B, Navarro H, Martínez M, et al. Neuroprotección y Traumatismo Craneoencefálico. Julio-agosto 2012. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM. Vol. 55, No 4.
- 6.- Estadística de defunciones registradas de enero a junio de 2021, Comunicado de prensa núm. 24/22 24 de enero de 2022 página 1/40.
- 7.- Sosa M, López J. Prevalencia de Traumatismo Craneoencefálico en una Unidad Médica de Alta Especialidad de la Ciudad de Monterrey Nuevo León. Rev. Esc. Med. Dr. J. Sierra 2015; 29 (2): 79 – 84.
- 8.- Albalate RM, Alcázar Arroyo R, De Sequera Ortiz P. Trastornos del Agua. Disnatremias. Nefrología al día. ISSN: 2659-2606
- 9.- Sánchez-Díaz JS, Peniche Moguel KG, Martínez-Rodríguez EA, Pérez Nieto OR, Zamarrón López EI, Monares Zeped E, Disnatremias: un enfoque preciso, macizo y conciso, Med. Crit. 2021 35 6: 342-353.
- 10.- Romero Ramón A, Anlehu-Tello A, Blanco de la Vega Pérez R, Jesús-Olán F. Acquired hyponatremia's related factors in the community of emergency patients. Actual. Med. [Internet] 2019;104: (806): 12-17
- 11.- López de Briñas P. Ceballos Guerrero EM. Trastornos de sodio, Manejo agudo de los trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido base, segunda edición,

- 12.- Hoffman H, Jalal MS, Chin LS. Effect of Hypernatremia on Outcomes After severe Traumatic Brain Injury: A Nationwide Inpatient Sample analysis. *World Neurosurg.* (2018) Oct; 118: e880-e886.
- 13.- Corral I. Quereda Rodríguez Navarro C. Hiponatremia y sistema nervioso, *Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología*, 2011, 2(6):48-6
- 14.- Manzanares, W. Hiponatremias en el paciente neurocrítico, enfoque terapéutico basado en la evidencia actual, *Medicina intensiva*. 2015. Páginas 234-243
- 15.- Li M, Hu YH, Chen G. Hypernatremia severity and the risk of death after traumatic brain injury. *Injury*. 2013 Sep;44(9):1213-8. doi: 10.1016/j.injury.2012.05.021. Epub 2012 Jun 17. PMID: 22709549
- 16.- George A, Alexander R, T Abraham S, Venugopal E VR Perfil de hipernatremia en un hospital de atención terciaria, *internacional Journal of Medical Reserch & Reviw* 2018, vol. 6. No.3
- 17.- Servia L, Badia M. Montserrat N, Trujillano, Gravedad en pacientes traumáticos ingresados en UCI, modelos fisiológicos y anatómicos, *Elsevier, medicina intensiva*, 2019, 46, 26-34
- 18.- Maggiore U, Picetti E, Antonucci E, Parenti E, Regolisti G, Mergoni M, Vezzani A, Cabassi A, Fiaccadori E. The relation between the incidence of hypernatremia and mortality in patients with severe traumatic brain injury. *Crit Care*. 2009;13
- 19.- Addition Vedantam, MD, Claudia S. Robertson, MD, y Shankar P. Gopinath, MD, Morbidity and mortality associated with hipernatremia in patients with severe traumatic brain injury, *neurisurgical focus*, 2017, vol 43 pag: 1-5
- 20.- Romero-Ramón A, Anlehu-Tello A, Blanco de la Vega-Pérez R, Jesús-Olán F. Acquired hyponatremia's related factors in the community of emergency patients. *Actual. Med.* 2019; 104: (806): 12-17
- 21.- Joergensen D, Tazmini K, Jacobsen D. Acute Dysnatremias a dangerous and overlooked clinical problem. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2019 May 28;27(1):58.
- 22.- Hutto C, French M. Neurologic Intensive Care Unit Electrolyte Management. *Nurs Clin North Am*. 2017 Jun;52(2):321-329.
- 23.- H.T. Stelfox, S.B. Ahmed, F. Khandwala, D. Zygun, R. Shahpori, K. Laupland. The epidemiology of intensive care unit-acquired hyponatraemia and hypernatraemia in medical-surgical intensive care units. *Crit Care*, 2008), 12, 162

- 24.-Alyagari U, Derbert E, Diringner HN. Hyponatremia in the neurologic intensive care unit: how high is too high? J Critic Care (2006) 21:163-172
- 25.- Galgano M, Toshkezi G, Qiu X, Russell T, Chin L, Zhao LR. Traumatic Brain Injury: Current Treatment Estrategias and Future Endeavors. Cell Transplant. (2017) 26(7):1118-1130.
- 26.- Gamal Hamdam Suleiman M. D. traumatismo craneoencefalico severo: parte I, revista de medicina interna y medicina critica 2005, 2 (7): 107-148
- 27.- García Vicente EV, García y García EL, Sodium disorders, Elsevier. april, 2010, Vol. 134. Núm. 12. 554-563.
- 28.- Gharizadeh N, Ghojazadeh M, Naseri A, Dolati S, Tarighat F, Soleimanpour H. Hypertonic saline for traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. Eur J Med Res. (2022) 20;27(1):254