

# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

---

---

División Académica de Ciencias de la Salud



**“Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020”**

**Tesis para obtener el Grado de:  
Especialidad en Medicina de Urgencias**

**Presenta:**

**CHRISTIAN ESTEFANIA ALVAREZ PALOMEQUE**

**Director:**

**DCE. Alejandra Anlehu Tello  
EMU. Ariadne Méndez Cruz**

**Villahermosa, Tabasco, México.**

**Febrero, 2021**



Of. No. 0170/DACS/JAEP

11 de febrero de 2021

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Christian Estefanía Álvarez Palomeque**

Especialidad en Medicina de Urgencias

Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores, Dr. Ricardo Gabriel Delgado Gamas, Dr. Guillermo Humberto León Chávez, Dra. Alejandra Anlehu Tello, Dr. Cristo Miguel Flores Padilla, Dr. Xavier Moreno Enriquez, impresión de la tesis titulada: **"Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020"**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Medicina de Urgencias, donde fungen como Directores de Tesis la E.M.U. Ariadne Méndez Cruz y la Dra. Alejandra Anlehu Tello.

Atentamente



**Dra. Mirian Carolina Martínez López**

Directora

- C.c.p.- E.M.U. Ariadne Méndez Cruz.- Director de tesis
- C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello.- Directora de tesis
- C.c.p.- Dr. Ricardo Gabriel Delgado Gamas.- sinodal
- C.c.p.- Dr. Guillermo Humberto León Chávez.- Sinodal
- C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Cristo Miguel Flores Padilla.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Xavier Moreno Enriquez.- Sinodal
- C.c.p.- Archivo
- DC'MCML/MCE'XME/mgcc\*



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:00 horas del día 9 del mes de febrero de 2021 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

**"Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020"**

Presentada por el alumno (a):

Álvarez	Palomeque	Christian Estefanía
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matricula		

1 8 1 E 4 0 0 0 2

Aspirante al Diploma de:

### Especialidad en Medicina de Urgencias

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

E.M.U Ariadne Méndez Cruz  
Dra. Alejandra Anlehu Tello  
Directores de Tesis

Dr. Ricardo Gabriel Delgado Gamas

Dr. Guillermo Humberto León Chávez

Dra. Alejandra Anlehu Tello

Dr. Cristo Miguel Flores Padilla

Dr. Xavier Moreno Enríquez

## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 05 del mes de febrero del año 2021, el que suscribe, Christian Estefanía Álvarez Palomeque, alumno del programa de la especialidad en Medicina de Urgencias, con número de matrícula 181E40002 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020"** bajo la Dirección del DCE. Alejandra Anlehu Tello y EMU, Ariadne Méndez Cruz, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [estefania\\_alvarez16@hotmail.com](mailto:estefania_alvarez16@hotmail.com). Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
Christian Estefanía Álvarez Palomeque

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE  
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello

## DEDICATORIA

A Jehová por darme la oportunidad de vivir y cargarme en sus brazos siempre, por ser mi compañía, mi guía y mi fuerza ante las adversidades de la vida, y nunca dejarme desfallecer.

A mis padres y familia, por demostrarme y enseñarme día a día cuan grande es su amor por mí, por estar a mi lado en el momento justo cuando más los necesito y por ser mi apoyo incondicional.

A mi esposo, por impulsarme a ser mejor cada día, por motivarme para cumplir mis sueños, y por estar conmigo en aquellos momentos en que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo y esfuerzo. Este logro en mi vida tiene mucho de ti. Gracias por ser mi amor, mi amigo y mi compañero en todo momento.

---

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco la culminación de la presente tesis, primeramente a Jehová por darme la oportunidad de obtener un logro más en mi vida profesional.

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco mi máxima casa de estudios y a la Secretaría de Salud del Estado por aceptarme para cursar el posgrado que hoy culmina.

A mi directora de tesis, DCE. Alejandra Anhelu Tello por su dedicación y compromiso para conmigo y cada uno de mis compañeros.

A mi asesora de tesis, Dra. Ariadne Méndez Cruz, por haberme brindado su apoyo incondicional en cada clase, guardia, proyecto académico y en la realización de la presente tesis.

A cada uno de los especialistas en medicina de urgencias adscritos al servicio, por haberme brindado sus conocimientos, su experiencia y su paciencia a lo largo de mi formación académica; en especial, al Dr. Ricardo Gabriel Delgado Gamas por haber contribuido al presente trabajo de investigación.

A Rigoberto Gómez Olan, quien se convirtió no solo en mi compañero de guardia, sino en un gran amigo y de quien guardaré gratos momentos juntos.

Muchas Gracias!!!

## INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
INDICE GENERAL.....	4
INDICE DE CUADROS, GRAFICOS, IMÁGENES Y TABLAS.....	6
ABREVIATURAS.....	8
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
1.ANTECEDENTES.....	12
1.1 Antecedentes del traumatismo craneoencefalico.....	12
1.2 Definición del traumatismo craneoencefálico.....	13
1.3 Epidemiología.....	13
1.4 Fisiopatología.....	15
1.5 Clasificación de las lesiones cerebrales en trauma de cráneo.....	17
1.6 Evolución y abordaje del paciente con trauma de cráneo.....	19
1.7 Manejo prehospitalario.....	19
1.8 Servicio de urgencias.....	20
1.9 Neuroimagen.....	21
1.10 Tratamiento quirúrgico.....	21
1.11 Manejo en cuidados intensivos.....	22
1.12 Manejo hemodinámico.....	23
1.13 Paciente neurocrítico y el metabolismo de la glucosa.....	26
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
3. JUSTIFICACIÓN.....	31
4. OBJETIVOS.....	32
4.1 Objetivo general.....	32
4.2 Objetivo específico.....	32
5. DISEÑO METODOLOGICO.....	33
5.1 Tipo de estudio.....	33
5.2 Universo de estudio.....	33
5.3 Población de estudio.....	33
5.4 Muestra de estudio.....	33
5.5 Criterios de inclusión.....	33
5.6 Criterios de exclusión.....	34
5.7 Criterios de eliminación.....	34
5.8 Descripción general de estudio de investigación.....	34
5.9 Variables.....	35
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	39
7. RESULTADOS.....	40
7.1 Caracterización epidemiológica de la muestra de estudio.....	40
7.2 Glucosa al ingreso de la muestra de estudio.....	45

---

7.3 Relación entre hiperglucemia y mortalidad de la muestra de estudio.....	47
8. DISCUSIÓN.....	49
9. CONCLUSIÓN.....	52
10. RECOMENDACIÓN.....	53
11. BIBLIOGRAFIA.....	54

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## INDICE DE CUADROS, GRÁFICOS, IMÁGENES Y TABLAS

		TABLAS	Pág.
TABLA 1.	Escala de coma de glasgow.....		17
TABLA 2	Clasificación Marshall CT (tomografía computarizada) de lesión cerebral traumática.....		18
<b>CUADROS</b>			
CUADRO 1.	Pacientes con TCE moderado y severo según sexo en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		40
CUADRO 2.	Pacientes con TCE moderado y severo según edad en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		40
CUADRO 3.	Pacientes con TCE moderado y severo según estado civil en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		41
CUADRO 4.	Pacientes con TCE moderado y severo según religión en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		41
CUADRO 5.	Pacientes con TCE moderado y severo según escolaridad en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		41
CUADRO 6.	Pacientes con TCE moderado y severo según ocupación en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		42
CUADRO 7.	Pacientes con TCE moderado y severo según origen en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		42
CUADRO 8.	Pacientes con TCE moderado y severo según mecanismo de lesión en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez		43

	durante	enero-diciembre	de
	2020.....		
CUADRO 9.	Pacientes con TCE moderado y severo que portaron equipo de seguridad atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		43
CUADRO 10.	Pacientes con diagnóstico de ingreso de TCE moderado y severo atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		44
CUADRO 11.	Pacientes con TCE moderado y severo según días de estancia intrahospitalaria en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		44
CUADRO 12.	Pacientes con TCE moderado y severo que fueron ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos y días de estancia hospitalaria atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		45
CUADRO 13.	Pacientes con TCE severo según días de ventilación mecánica atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		45
CUADRO 14.	Pacientes con TCE moderado y severo según glucosa al ingreso atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		46
CUADRO 15.	Asociación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo atendidos en el servicio de urgencias del HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-diciembre del 2020.....		48
	<b>GRAFICOS</b>		
GRAFICO 1	Pacientes con diagnóstico de TCE moderado y severo según glucosa al ingreso atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre del 2020.....		46
GRAFICO 2	Pacientes con TCE moderado y severo según mortalidad en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.....		47
	<b>IMAGEN</b>		
IMAGEN 1.	Fisiopatología del traumatismo craneoencefálico.....		16

---

## ABREVIATURAS

### A

ADA	Asociación Americana de la Diabetes
APA	Asociación Americana de Psiquiatría
ACLS	Soporte vital cardiovascular avanzado
ATLS	Apoyo vital al paciente traumatizado

### C

CPP	Presión de perfusión cerebral
CBF	Flujo sanguíneo cerebral

### E

ECG	Escala de coma de glasgow
EE.UU.	Estados Unidos
ETCO2	Dióxido de carbono espiratorio final

### F

FFP	Plasma fresco congelado
-----	-------------------------

### H

HRAE	Hospital Regional de Alta Especialidad
HbA1C	Hemoglobina glicosilada

### I

ISS	Puntuación de gravedad de la lesión
-----	-------------------------------------

### L

LCT	Lesión cerebral traumática
-----	----------------------------

### M

Mg/dl	Miligramo por decilitro
mmHg	Milimetro de mercurio

### O

OMS	Organización Mundial de la Salud
-----	----------------------------------

### P

PA	Presión arterial
PAM	Presión arterial media
PaO2	Presión de oxígeno en sangre arterial
PIC	Presión intracraneal
PPC	Concentrados de complejos de protrombina

<b>S</b>	
SpO2	Saturación de oxígeno
<b>T</b>	
TCE	Traumatismo craneoencefálico
TC	Tomografía computarizada
TEV	Tromboembolia venosa
<b>U</b>	
UCI	Unidad cuidados intensivos
<b>V</b>	
VIH/SIDA	Virus de la inmunodeficiencia humana/Síndrome de inmunodeficiencia adquirida

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

---

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Analizar la relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del HRAE. Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo marzo-diciembre del 2020.

**MATERIAL Y METODO:** Se trata de un estudio descriptivo, cuantitativo, transversal y retrospectivo efectuado en el HRAE. Dr. Gustavo A. Roviroza Pérez entre marzo-diciembre del 2020 en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado y severo. Se recopilaron datos del expediente clínico sobre la caracterización epidemiológica (edad, sexo, religión, ocupación, estado civil, origen, equipo de seguridad, mecanismo de lesión, días de estancia hospitalaria, días en UCI, días con ventilación mecánica, mortalidad). Se registró el nivel de glucosa al ingreso en el servicio de urgencias. Se excluyó a los pacientes con diagnóstico de intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus tipo 2 y embarazadas.

**RESULTADOS:** El 57% (17) de los pacientes estudiados ingresaron con hiperglucemia (glucosa  $\geq 200$  mg/dl), de los cuales el 53% (16) falleció, encontrándose una relación entre la hiperglucemia y la mortalidad en la población estudiada utilizando la correlación de pearson (-0.351). Del perfil epidemiológico, los datos destacados fueron los siguientes: 97.6% (29) fueron hombres, media de 37 años, 43.3%(13) solteros, 50% (30) católicos, 23% (7) concluyeron la primaria, 27%(8) campesinos, 27%(8) originarios del municipio del Centro, 43%(13) accidente en motocicleta, de éstos últimos ninguno portaba equipo de seguridad, media de 7.3 días de estancia hospitalaria, máximo de 15 días en UCI, máximo de 14 días con ventilación mecánica.

**CONCLUSIONES:** Se concluye que la hiperglucemia despues de un traumatismo craneoencefálico moderado y severo se asocia a mal pronóstico, ya que puede ser un factor predictivo en la mortalidad de estos pacientes.

**PALABRAS CLAVE:** Hiperglucemia, traumatismo craneoencefálico, mortalidad.

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To analyze the relationship between hyperglycemia and mortality in patients with moderate to severe head trauma and its epidemiological characterization in the emergency department of the Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez Regional Hospital of High Specialty, in the City of Villahermosa, Tabasco during the period March-December 2020.

**MATERIAL AND METHOD:** This is a descriptive, quantitative, cross-sectional and retrospective study carried out at the Gustavo A. Rovirosa Pérez Hospital between March-December 2020 in patients with moderate and severe head trauma. Data were collected from the clinical file on the epidemiological characterization (age, sex, religion, occupation, marital status, origin, safety equipment, mechanism of injury, days of hospital stay, days in ICU, days with mechanical ventilation, mortality). Glucose level was recorded on admission to the emergency department. Patients with a diagnosis of glucose intolerance, type 2 diabetes mellitus and pregnant women were excluded.

**RESULTS:** 57% (17) of the patients studied were admitted with hyperglycemia (glucose > 200 mg / dl), of which 53% (16) died, finding a relationship between hyperglycemia and mortality in the population studied using the Pearson's correlation (-0.351). From the epidemiological profile, the outstanding data were the following: 97.6% (29) were men, mean age 37, 43.3% (13) single, 50% (30) Catholics, 23% (7) finished primary school, 27% (8) peasants, 27% (8) from the municipality of the Center, 43% (13) motorcycle accident, of the latter none were wearing safety equipment, average of 7.3 days of hospital stay, maximum of 15 days in ICU, maximum of 14 days with mechanical ventilation.

**CONCLUSIONS:** It is concluded that hyperglycemia after moderate and severe head trauma is associated with a poor prognosis, since it can be a predictive factor in the mortality of these patients.

**KEY WORDS:** Hyperglycemia, head injury, mortality.

---

## 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

### 1.1 Antecedentes del trauma craneoencefálico

La lesión en la cabeza está presente en los mitos antiguos. Los antiguos mesopotámicos sabían de lesiones en la cabeza y algunos de sus efectos, como convulsiones, parálisis, pérdida de visión, audición o habla. El papiro de Edwin Smith, escrito alrededor de 1650-1550 a. C., describe varias lesiones y síntomas en la cabeza y los clasifica en función de su presentación y capacidad de seguimiento (Alawar, Sustickas, 2017).

En la Edad Media, los médicos describieron los síntomas de lesiones en la cabeza y el término conmoción cerebral se generalizó. Los síntomas de conmoción cerebral fueron descritos por primera vez sistemáticamente en el siglo XVI por Berengario da Carpi. Se sugirió por primera vez en el siglo XVIII que la presión intracraneal en lugar del daño del cráneo era la causa de la patología después de una lesión cerebral traumática (Zillmer, et. al., 2006).

En 1950 se atribuye al comienzo de la "era moderna" de las lesiones en la cabeza. En la década de 1970, creció la conciencia de TBI como un problema de salud pública, y desde entonces se ha avanzado mucho en la investigación de traumas cerebrales, como el descubrimiento de una lesión cerebral primaria y secundaria (Marshall, 2000). La década de 1990 vió el desarrollo y la difusión de pautas estandarizadas para el tratamiento. Desde principios de esta década ha mejorado la supervivencia en estos pacientes, por lo que fue conocida como la "década del cerebro" por sus avances en investigación (Bush, 1990).

---

## 1.2 Definición de traumatismo craneoencefálico

Una lesión cerebral traumática es causada por un golpe o sacudida en la cabeza o una lesión penetrante que interrumpe la función normal del cerebro. No todos los golpes o sacudidas en la cabeza resultan en una lesión cerebral traumática (Peterson, et. al., 2019).

El traumatismo craneoencefálico se define como “cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía” (Carrillo, et. al., 2010).

De acuerdo con los criterios de diagnóstico detallados en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (5ª Ed.; DSM-5; Asociación Americana de Psiquiatría [APA], 2013), la lesión cerebral traumática está asociada con una o más de las siguientes características:

- a. Cambios en los niveles de conciencia.
- b. Alteraciones de la memoria
- c. Confusión asociada con déficits en orientación
- d. Signos neurológicos, como lesiones cerebrales observables en neuroimagen, inicio nuevo o empeoramiento del trastorno convulsivo, déficit del campo visual y hemiparesia (ASHA, 2019).

## 1.3 Epidemiología

El traumatismo craneoencefálico es la "epidemia silenciosa", ya que contribuye a la muerte y discapacidad en todo el mundo más que cualquier otro insulto traumático. Sin embargo, la incidencia y distribución entre regiones y divisiones socioeconómicas siguen siendo desconocidas.

De acuerdo con cifras de la Organización Mundial de la Salud, los traumatismos ocasionan más de cinco millones de muertes al año, una cifra aproximadamente igual a las ocasionadas por el VIH/SIDA, la malaria y la tuberculosis combinada. El estudio fundamental Global burden of disease and risk factors (Carga de morbilidad mundial y factores de riesgo) calculó que los traumatismos constituían en 1990 más del 15% de los problemas de salud en el mundo y preveía que la cifra aumentaría hasta el 20% en el 2020 (Gosselin, et. al., 2009).

En la Unión Europea se reporta que el trauma es la principal causa de muerte en personas entre 15 y 44 años y constituye un alto impacto socio económico (Petgrave, et. al., 2015).

Alrededor de 1.7 millones de casos de lesión cerebral traumática ocurren en los Estados Unidos cada año. Aproximadamente 5,3 millones de personas viven con una discapacidad causada por esta patología solo en los EE. UU. Los costos anuales directos e indirectos se estiman en 48 a 56 mil millones de dólares; hay alrededor de 235,000 hospitalizaciones cada año y alrededor de 80,000-90,000 personas experimentan la aparición de discapacidades a largo plazo o de por vida asociadas al traumatismo craneoencefálico (UCC., 2018).

En México, hasta el año 2015, el traumatismo craneoencefálico fue la cuarta causa de mortalidad y se reportó una incidencia de 38.8 casos por 100,000 habitantes, con una prevalencia mayor en hombres de 15 a 45 años. Esta patología afecta a la población económicamente activa, lo que representa un impacto en la economía nacional por los gastos de hospitalización, tratamiento y rehabilitación, representando un problema de salud pública (Cruz, et. al., 2019).

#### 1.4 Fisiopatología

La fisiopatología de la lesión cerebral relacionada con TCE se divide en dos categorías separadas pero relacionadas: lesión cerebral primaria y lesión cerebral secundaria.

Lesión cerebral primaria: la lesión cerebral primaria ocurre en el momento del trauma. Los mecanismos comunes incluyen impacto directo, aceleración / desaceleración rápida, lesiones penetrantes y ondas expansivas. Aunque estos mecanismos son heterogéneos, todos resultan de fuerzas mecánicas externas transferidas a contenidos intracraneales (Tintinalli, et. al., 2013).

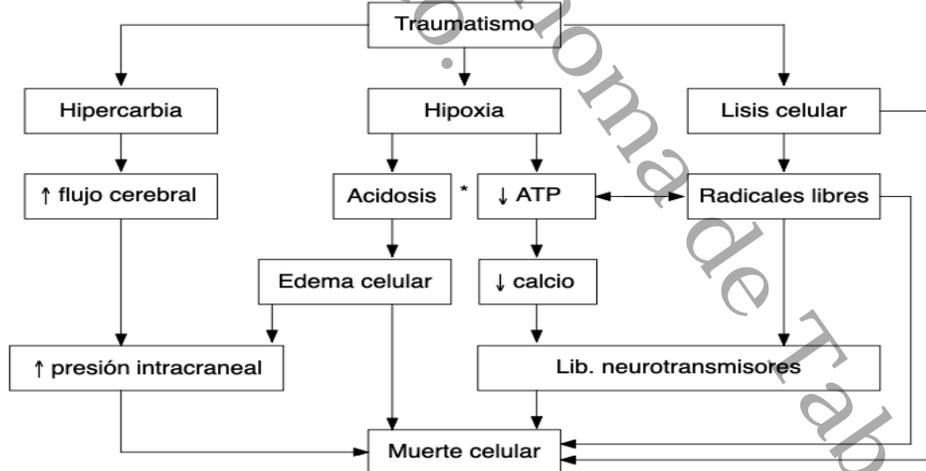
Lesión cerebral secundaria: la lesión cerebral secundaria en la LCT generalmente se considera como una cascada de mecanismos de lesión molecular que se inician en el momento del trauma inicial y continúan durante horas o días. Estos mecanismos incluyen:

1. Excitotoxicidad mediada por neurotransmisores que causa glutamato, lesión por radicales libres en las membranas celulares.
2. Desequilibrios electrolíticos
3. Disfunción mitocondrial
4. Respuestas inflamatorias
5. Apoptosis
6. Isquemia secundaria por vasoespasmo, oclusión microvascular focal, lesión vascular.

Estos conducen, a su vez, a la muerte celular neuronal, así como a edema cerebral y aumento de la PIC que puede exacerbar aún más la lesión cerebral (Werner, Engelhard, 2007).

Un aspecto crítico de mejorar la lesión cerebral secundaria después de una lesión cerebral traumática es evitar las lesiones cerebrales secundarias, que de otro modo serían bien toleradas, pero pueden exacerbar la lesión neuronal en las células que se vuelven vulnerables por la lesión cerebral traumática inicial. Los ejemplos incluyen hipotensión e hipoxia (que disminuyen el suministro de sustrato de oxígeno y glucosa al cerebro lesionado), fiebre y convulsiones (que pueden aumentar aún más la demanda metabólica) e hiperglucemia (que puede exacerbar los mecanismos de lesión en curso) (McGinn, Povlishock, 2016).

Imagen 1. Fisiopatología del traumatismo craneoencefálico (Carrillo, et. al., 2010).



Fuente: Carrillo E.R., Guinto B.G., Castelazo A.R. (2010). Traumatismo Craneoencefálico. Editorial Alfil. México, DF. Pág. 19.

## 1.5 Clasificación de las lesiones cerebrales en trauma de cráneo

La clasificación de los pacientes que sufren un trauma de cráneo surgió de la necesidad de los centros de atención de urgencias en los decenios de 1970 y 1980. Se ha clasificado utilizando puntuaciones de gravedad de la lesión; la más utilizada es la Escala de coma de Glasgow (GCS), un puntaje de 14 a 15 se considera lesión leve, de 9 a 13 moderada e igual o menor de 8 lesión cerebral traumática grave (tabla 1) (Carrillo, et. al., 2010).

Tabla 1. Escala de coma de Glasgow	
	Puntaje
Apertura ocular	
Espontáneo	4
Respuesta al comando verbal	3
Respuesta al dolor	2
Sin abrir los ojos	1
Respuesta verbal	
Orientado	5
Confundido	4
Palabras inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	2
No responde	1
Respuesta motora	
Obedece órdenes	6
Localiza el dolor	5
Respuesta retirada al dolor	4
Flexión al dolor	3
Extensión al dolor	2
No responde	1
Total	
Se califica entre 3 y 15, siendo 3 el peor y 15 el mejor. Se compone de tres parámetros: la mejor respuesta ocular (E), la mejor respuesta verbal (V) y la mejor respuesta motora (M). Los componentes deben registrarse individualmente; por ejemplo, E2V3M4 da como resultado una puntuación GCS de 9.	

Fuente: Carrillo E.R., Guinto B.G., Castelazo A.R. (2010). Traumatismo craneoencefálico. Editorial Alfil. México, D.F. Pág. 19.

Esta escala está diseñada para clasificar al paciente que ingresa, con un valor predictivo directamente proporcional al valor numérico obtenido.

Dos escalas de calificación basadas en la tomografía computarizada (TC) actualmente utilizadas son:

- Escala Marshall: utiliza los hallazgos de la TC para clasificar las lesiones en seis categorías diferentes (tabla 2) y se ha demostrado que predice el riesgo de aumento de la presión intracraneal (PIC) y el resultado en adultos con precisión, pero carece de reproducibilidad en pacientes con múltiples tipos de lesiones cerebrales (Charry, et. al., 2017).
- Escala de Rotterdam es una clasificación más reciente desarrollada para superar las limitaciones de la escala Marshall, con resultados tempranos prometedores, pero requiere una validación más amplia (Varela, et. al., 2018).

Categoría	Definición
Lesión difusa I (sin patología visible)	No se observa patología intracraneal visible en la tomografía computarizada
Lesión difusa II	Las cisternas están presentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm y / o densidades de lesiones presentes; ninguna lesión de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> puede incluir fragmentos óseos y cuerpos extraños.
Lesión difusa III (hinchazón)	Cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm; sin lesión de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> .
Lesión difusa IV (cambio)	Desplazamiento de la línea media > 5 mm; sin lesión de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> .

Lesión masiva evacuada V	Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente
Lesión masiva no evacuada VI	Lesión de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> ; no evacuado quirúrgicamente.

Fuente: Carrillo E.R., Guinto B.G., Castelazo A.R. (2010). Traumatismo craneoencefálico. Editorial Alfil. México, D.F. Pág. 19.

### 1.6 Evaluación y abordaje del paciente con trauma de cráneo

El objetivo principal del tratamiento para pacientes con sospecha de lesión cerebral traumática es prevenir la lesión cerebral secundaria ya que como se sabe, el cerebro lesionado es vulnerable a los insultos secundarios en las primeras 24 horas.

### 1.7 Manejo prehospitalario de la vía aérea

El objetivo principal del traumatismo craneoencefálico grave es la prevención y el tratamiento de la hipotensión y la hipoxia como parte de las lesiones secundarias después de un TCE.

En un metanálisis de ensayos clínicos y estudios basados en la población, la hipoxia (PaO<sub>2</sub> <60 mmHg) y la hipotensión (presión arterial sistólica [PA] <90 mmHg) estuvieron presentes en el 50 y el 30% de los pacientes, respectivamente y cada uno estaba asociado con una mayor probabilidad de un mal resultado. Se recomienda la intubación endotraqueal prehospitalaria en pacientes con TCE y una puntuación de la Escala de coma de Glasgow (GCS) <9, una incapacidad para proteger sus vías respiratorias o una SpO<sub>2</sub> <90% a pesar de la administración de oxígeno suplementario. Los pacientes que no están intubados deben recibir oxígeno suplementario según sea necesario para mantener una SpO<sub>2</sub> > 90 a 93% (U.C.C., 2018).

Control de la presión arterial: la prevención de la hipotensión en el entorno prehospitalario se logra mejor mediante la reanimación adecuada con líquidos utilizando cristaloideos isotónicos. Si bien la solución salina hipertónica tiene beneficios teóricos, incluida la necesidad de un volumen menor para lograr el llenado intravascular en pacientes con pérdida continua de sangre, los ensayos controlados aleatorios en el entorno prehospitalario no han sugerido un beneficio (Bulger E.M., et. Al., 2010).

#### 1.8 Servicio de urgencias

En la fase de ingreso hospitalario de pacientes con lesiones graves en la cabeza, el tratamiento y la evaluación de diagnóstico se realizan de acuerdo con el protocolo Advanced Trauma Life Support (ATLS), dentro de las consideraciones más específicas se incluyen:

1. Intubación endotraqueal en pacientes con un puntaje GCS <9, incapacidad para proteger las vías respiratorias, incapacidad para mantener  $SpO_2 > 90\%$  a pesar del uso de oxígeno suplementario o signos clínicos de hernia cerebral.
2. Monitoreo continuo de signos vitales que incluyen frecuencia cardíaca, presión arterial, estado respiratorio y temperatura, evitar escrupulosamente la hipoxia, la hipoventilación, la hiperventilación y la hipotensión.
3. Completar un examen neurológico.
4. Evaluación y el manejo del aumento de la presión intracraneal (PIC).

- 
5. Verificar un conteo sanguíneo completo, electrolitos, glucosa, parámetros de coagulación, nivel de alcohol en sangre y toxicología urinaria.

### 1.9 Neuroimagen

La tomografía simple (TC) de cráneo es la modalidad de imagen preferida en la fase aguda del traumatismo craneoencefálico y debe realizarse lo más rápido posible, ya que ciertas lesiones indicarán intervenciones neuroquirúrgicas. Las pautas actuales recomiendan la TC de la cabeza en todos los pacientes con TCE con una puntuación GCS de 14 o menos (Walls, et. al., 2018).

### 1.10 Tratamiento quirúrgico

Hematoma subdural: Aquellos con  $> 10$  mm de espesor o asociados con el desplazamiento de la línea media  $> 5$  mm en la tomografía deben ser evacuados quirúrgicamente, independientemente de la puntuación GCS del paciente; así mismo, GCS es  $\leq 8$  o si el puntaje GCS ha disminuido en  $\geq 2$  puntos desde el momento de la lesión hasta el ingreso al hospital, y / o si el paciente presenta pupilas asimétricas o fijas y dilatadas o intracraneal (Chávez, et. al., 2017).

Hematoma epidural: evacuación en aquellos con un volumen de 30 ml. independiente de la escala de coma de Glasgow del paciente; hematoma epidural agudo, escala de coma de Glasgow  $\leq 8$  puntos y anisocoria criterios para intervención quirúrgica de emergencia (Bullock, et. al., 2016).

Hemorragia intracerebral: se recomienda la evacuación quirúrgica en la fosa posterior cuando hay un efecto de masa significativo (compresión del tronco

encefálico, obliteración del cuarto ventrículo, borramiento de las cisternas basales o hidrocefalia obstructiva). Se recomienda una craneotomía con evacuación si la hemorragia excede los 50 cm<sup>3</sup> de volumen, o si el puntaje GCS es de 6 a 8 en un paciente con una hemorragia frontal o temporal mayor de 20 cm<sup>3</sup> con desplazamiento de la línea media de al menos 5 mm y / o cisternal por TC (Brandel, et. al., 2017).

Hipertensión intracraneal refractaria: la craniectomía descompresiva puede salvar la vida de pacientes con elevaciones refractarias de la PIC.

Fracturas deprimidas: la elevación y el desbridamiento se recomiendan para fracturas de cráneo abiertas deprimidas mayores que el grosor del cráneo o si hay penetración dural, hematoma intracraneal significativo, afectación del seno frontal, deformidad cosmética, infección o contaminación de la herida o neumocefalia, depresión mayor de 8-10 mm, fuga de líquido cefalorraquídeo. (Carrillo, et. al., 2010).

#### 1.11 Manejo en Cuidados Intensivos

Después de la lesión primaria del sistema nervioso central se producen una serie de eventos a nivel molecular, celular y tisular. Esta respuesta afecta a diferentes órganos y sistemas (sistema cardiovascular, riñones, pulmones y sistema neuroendocrino), los cuales son los que tienen impacto en el daño secundario del sistema nervioso central.

El objetivo principal de los cuidados intensivos neurológicos está enfocado en la prevención de esta respuesta y el consecuente daño secundario, que se caracteriza por un desequilibrio en la perfusión, la oxigenación y el metabolismo cerebral.

#### 1.11.1 Manejo hemodinámico

Fluidos: se deben usar fluidos isotónicos (solución salina normal) para mantener la euvolemia; las soluciones equilibradas son relativamente hipotónicas y pueden empeorar el edema cerebral. Los desequilibrios electrolíticos son comunes y deben evaluarse regularmente (Dash, Chavali, 2018).

Presión arterial: la prioridad es evitar la hipotensión, las guías recomiendan mantener la presión arterial sistólica  $\geq 100$  mmHg para pacientes de 50 a 69 años y  $\geq 110$  mmHg para pacientes de 15 a 49 o más de 70 años (Abdelmalik, Draghic, Ling, 2019).

Presión de perfusión cerebral: la autoregulación se mantiene con un flujo sanguíneo cerebral de 50 a 150 mmHg., misma que se interrumpe en un tercio de los pacientes con un traumatismo craneoencefálico severo. Los episodios de hipotensión (PAM baja), PIC elevada y / o CPP baja se asocian con daño cerebral secundario y peores resultados clínicos. Se recomienda un CPP objetivo de 60 a 70 mmHg para mejorar la supervivencia y los resultados favorables (Vella, Crandall, Patel, 2017).

Ventilación: la mayoría de los pacientes con TCE severo son sedados y ventilados artificialmente durante los primeros días; la hipercarbia aguda puede elevar la PIC, y la hipocarbia puede precipitar la isquemia cerebral, el uso de monitoreo de dióxido de carbono (ETCO<sub>2</sub>) debe considerarse para todos los pacientes ventilados. Se

debe evitar la hipoxia y mantener la  $PaO_2 > 60$  mmHg. (Asehnoune, Roquilly, Cinotti, 2018).

Crisis convulsivas: La incidencia de convulsiones postraumáticas tempranas (dentro de la primera semana o dos) puede ser tan alta como 30% en pacientes con TCE severo; las razones para prevenir las convulsiones tempranas incluyen el riesgo de estado epiléptico, que tiene una alta tasa de mortalidad en este contexto además, las convulsiones recurrentes pueden aumentar la CBF y, por lo tanto, aumentar la PIC, así mismo, imponen una demanda metabólica en el tejido cerebral dañado y pueden agravar la lesión cerebral secundaria. Ciertas pautas recomiendan la fenitoína para prevenir las convulsiones postraumáticas tempranas durante los primeros siete días después de la lesión o levetiracetam (Piccenna, Shears, O'Brien, 2017).

Profilaxis de tromboembolismo venoso: este tipo de pacientes tienen un mayor riesgo de tromboembolismo venoso (TEV). Iniciamos la profilaxis mecánica con compresión neumática intermitente al ingreso para todos los pacientes con TCE y quimioprofilaxis con heparina 5000 unidades no fraccionadas tres veces al día o con enoxaparina 40 mg al día 24 horas después del ingreso en la mayoría de los pacientes con estabilidad confirmada en la tomografía de control; debe compararse con el riesgo potencial de expansión de hemorragia, que es mayor en las primeras 24 a 48 horas (Byrne, et. al., 2016).

Manejo de la coagulopatía: Aproximadamente un tercio de los pacientes con lesión cerebral traumática grave muestran una coagulopatía, que se asocia con un mayor riesgo de agrandamiento de la hemorragia, malos resultados neurológicos y muerte.

---

La coagulopatía puede ser el resultado de medicamentos como warfarina o agentes antiplaquetarios. También se cree que la lesión cerebral aguda produce una coagulopatía más sutil a través de la liberación sistémica de factor tisular y fosfolípidos cerebrales en la circulación, lo que conduce a una coagulación intravascular inapropiada y una coagulopatía consuntiva. Cuando se identifica una coagulopatía, es razonable usar plasma fresco congelado (FFP), PCC y / o vitamina K como para la reversión de warfarina (Maegele, et. al., 2017).

Manejo de la glucosa: evitar tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia es apropiado en pacientes con TCE grave, pero se necesitan más estudios para aclarar el rango óptimo de glucosa en suero y la duración de la terapia; nuestro objetivo es un rango de 140 a 180 mg / dL.; tanto la hiperglucemia como la hipoglucemia están asociadas con un peor resultado en una variedad de afecciones neurológicas, incluida una lesión cerebral traumática grave, se presume que está relacionado, en parte, con el agravamiento de la lesión cerebral secundaria. Se proponen varios mecanismos para esto, incluido el aumento de la acidosis tisular por el metabolismo anaeróbico, la generación de radicales libres y el aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (Huijben, et. al., 2018).

El uso de terapia estricta con insulina en una serie de casos encontró que el control glucémico estricto se asoció con una disponibilidad reducida de glucosa cerebral y una elevada relación lactato-piruvato, lo cual se asoció con una mayor mortalidad. Además, este enfoque está asociado con un mayor riesgo de hipoglucemia y peores resultados en otros pacientes críticos.

Manejo de la temperatura: evitar la fiebre, se asocia con un peor resultado después del accidente cerebrovascular y probablemente una lesión grave en la cabeza, presumiblemente al agravar la lesión cerebral secundaria, empeora el control de la PIC a través de un aumento en la demanda metabólica, el flujo sanguíneo y el volumen sanguíneo (Dietrich, Bramlett, 2017).

Apoyo nutricional: las pautas recomiendan que los objetivos nutricionales básicos se alcancen a más tardar cinco o siete días después de la lesión, y que se considere que la nutrición enteral transpilórica disminuye la tasa de neumonía asociada al ventilador; hay algunas pruebas de que la nutrición enteral temprana puede disminuir las tasas de neumonía y la mortalidad después de una LCT (Kurtz, Rocha, 2020).

#### 1.12 Paciente neurocrítico y el metabolismo de la glucosa

En el paciente neurocrítico considerado como aquel con traumatismo craneoencefálico, hemorragia subaracnoidea, accidente cerebrovascular isquémico o hemorrágico, o patología tumoral, desarrolla una respuesta hipermetabólica e hipercatabólica relacionada con la gravedad de la lesión cerebral (Foley, et. al. 2008).

De esta forma, cuando el daño primario cerebral es insuficiente para causar la muerte, la mortalidad puede depender de las complicaciones secundarias que sobrevienen en relación, no solo con la hipotensión o la hipoxemia, sino también con la respuesta bioquímica y molecular, que agravan el daño ya existente y definen en gran medida el déficit neurológico final (Lossner, et. al., 2010).

Por lo que en estos pacientes, se consideran negativas tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia. La hiperglucemia puede ocurrir a consecuencia del traumatismo craneoencefálico debido a una respuesta simpaticoadrenal, ocasionando un aumento en la producción de especies reactivas de oxígeno (anión superóxido, el peróxido de hidrógeno, el radical hidroxilo y el oxígeno singlete), edema cerebral, liberación de aminoácidos excitatorios y acidosis cerebral (González, García, 2013). Los pacientes neurocríticos presentan frecuentemente hiperglucemia por las alteraciones antes comentadas. La hiperglucemia está relacionada con un incremento en la tasa de infecciones, de daño neurológico y un aumento en la morbilidad y mortalidad. De acuerdo a la American Diabetes Association (ADA), la hiperglucemia en pacientes hospitalizados, independientemente de su causa, está inequívocamente asociado con resultados adversos (Jereb, et. al., 2015).

De acuerdo al estudio realizado en el Centro Médico Birmingham de la Universidad de Alabama en EU, estudiaron 626 pacientes con lesión cerebral traumática, estudio de cohorte, cuyas variables de estudio fueron datos demográficos (p. ej., Edad, sexo, raza), lesión (mecanismo de lesión, EEI) y características clínicas (ácido láctico, estancia hospitalaria, días en la UCI y días en soporte de ventilador), escala de coma de glasgow, glucosa en sangre y hemoglobina glicosilada (HbA1c), concluyendo que la hiperglucemia se asocia con mayor mortalidad después de la lesión cerebral grave (Bosarge, et. al., 2015).

En el estudio Hyperglycemia: A Predictor of Death in Severe Head Injury Patients, prospectivo, en el Hospital Eman, Sari, Irán, incluyeron a 311 pacientes con lesión cerebral traumática, estudiaron glucosa en sangre, niveles de HbA1C, puntaje de

gravedad de la lesión (ISS), duración de estancia hospitalaria, duración de estancia en UCI y mortalidad, concluyendo que 39% de los pacientes con lesión cerebral traumática ingresaron con hiperglucemia y la tasa de mortalidad en pacientes con glucosa >200 mg/dl fue de 65.8% (Kafaki S., et. al., 2016).

Se ha estudiado la asociación entre la hiperglucemia y los resultados neurológicos tras un traumatismo craneoencefálico severo en un estudio descriptivo, a 83 pacientes, teniendo como resultados que la tasa de mortalidad en los pacientes fue del 54%, de los cuales el 40% ingresó con hiperglucemia durante el periodo de estudio (Khajavikhan, et. al., 2016).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Traumatismo Craneoencefálico (TCE), según la National Head Injury Fundation, se define como "un daño al cerebro, de naturaleza no degenerativa, causado por una fuerza externa, que puede producir una disminución o alteración del estado de conciencia, dando como resultado un deterioro del funcionamiento de las capacidades cognitivas y físicas". Es un daño cerebral derivado de un impacto o golpe que altera y/o deteriora nuestras capacidades físicas y cognitivas, como la atención, percepción, memoria, resolución de problemas, comprensión, entre otras. El TCE se reporta como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en personas menores de 45 años. Clínicamente se clasifica en leve, moderado y severo mediante la escala de coma de Glasgow (ECG). En cuanto a los mecanismos de la lesión, las caídas son la principal causa, seguido de los golpes y accidentes automovilísticos.

El trauma craneoencefálico causa la mayoría de las muertes por traumas a nivel mundial, la tasa es de 579 por 100.000 persona/año y puede estar asociada al sexo, edad y/o país (más alta en países en vía de desarrollo). Además, es una de las principales causas de años perdidos por incapacidad en personas menores de 45 años. En los Estados Unidos, causa 290 000 ingresos hospitalarios, 51 000 muertes y 80 000 supervivientes con discapacidad permanente, la tasa de mortalidad es del 30% y los costos anuales ascienden a los 76.500 millones de dólares. En México es la tercera causa de muerte con un índice de 38.8 por cada 100 mil habitantes y con mayor incidencia en hombres de 15 a 45 años.

---

Por tanto, esta enfermedad representa un importante problema de salud pública a nivel mundial y una fuente importante de muerte y discapacidad.

Las lesiones relacionadas con el TCE son la principal causa de fallecimiento temprano, tales como hipoxia, hipotensión, incremento de la presión intracraneal e hiper o hipoglucemia, entre otras.

La hiperglucemia es una respuesta al estrés en pacientes con TCE y se ha asociado a con aumento del daño cerebral, complicaciones sépticas, edema, muerte celular y finalmente a mayor mortalidad.

Sin embargo, de acuerdo con James Eakins en 2009, Melo J., et al. en 2009 y Khajavikhan J., et al. en 2016, consideraron que la asociación entre hiperglucemia y peores resultados en pacientes con TCE es controvertida y tienen discrepancia sobre la asociación de la mala evolución y la hiperglucemia.

Tomando en consideración que el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez es el centro estatal de referencia para la atención de pacientes en trauma y el impacto que tiene el TCE en la salud pública surge la siguiente interrogante:

Pregunta de investigación

¿Cuál es la relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias?

---

### 3. JUSTIFICACIÓN

El enfoque del presente protocolo de investigación está dado por el ingreso continuo de pacientes atendidos en el servicio de urgencias por traumatismo craneoencefálico, ya que es el hospital de referencia para la atención de esta patología a nivel estatal, atendiendo en los últimos seis meses a 788 pacientes por este diagnóstico.

Si bien es cierto, que es poco lo que los médicos de urgencias pueden hacer para mejorar los efectos de la lesión cerebral primaria en estos pacientes, es de suma importancia otorgar un tratamiento integral en el servicio con la finalidad de reducir al mínimo la lesión irreversible del sistema nervioso, misma que inicia desde la identificación de aquellos factores que se han asociado con un incremento en la morbilidad y mortalidad.

Por lo que la investigación planteada contribuirá en conocer el perfil epidemiológico de los pacientes atendidos en el Hospital Regional de Alta de Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez así como apoyar a la focalización de los niveles de glucosa desde su ingreso como parte de la prevención y tratamiento temprano de este parámetro con la finalidad de disminuir el impacto de las lesión secundaria, y con ello contribuir a un mejor pronóstico y readaptación al desempeño de sus funciones de la vida diaria.

---

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

- Analizar la relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

### 4.2 Objetivos específicos

- Determinar la incidencia entre la hiperglucemia y la mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo hospitalizados en el servicio de urgencias.
- Identificar los niveles de hiperglucemia en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo hospitalizados en el servicio de urgencias.
- Categorizar el perfil epidemiológico de los pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado y severo hospitalizados en el servicio de urgencias.

---

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 Tipo de estudio:

Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y retrospectivo.

### 5.2 Universo de estudio:

El universo de estudio fueron los pacientes que ingresaron al Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez.

### 5.3 Población de estudio

Todos los pacientes con edad igual y mayor a 16 años, ambos sexos y clasificados mediante la escala de coma de Glasgow como traumatismo craneoencefálico moderado y severo que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez en el periodo de enero a diciembre de 2020.

### 5.4 Muestra de estudio

La muestra de estudio fue determinada de todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado y severo ingresados en el periodo de enero a diciembre del 2020 al servicio de urgencias.

### 5.5 Criterios de inclusión

- Pacientes con edad igual o mayor a 16 años, ambos sexos.

- 
- Clasificados al ingreso en el servicio de urgencias con un puntaje menor a 14 puntos mediante la escala de coma de Glasgow.

#### 5.6 Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico de intolerancia a la glucosa.
- Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus (tipo 1, tipo 2 o cualquiera de sus variantes).
- Pacientes embarazadas.

#### 5.7 Criterios de eliminación

- Pacientes que no cuenten con glucosa al ingreso.

#### 5.8 Descripción general del estudio de investigación:

En el presente estudio fueron admitidos pacientes con mayoría de edad, ingresados a través del servicio de urgencias del Centro Estatal de Trauma del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez en la ciudad de Villahermosa, Tabasco con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo clasificados desde su ingreso mediante la escala de coma de Glasgow.

Se revisaron los expedientes clínicos, nota médica de urgencias, nota de evolución de hospitalización, reportes de interpretación de estudios de imagen, hojas de enfermería y de laboratorio.

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y retrospectivo de una muestra determinada, realizando al ingreso una toma de glucosa capilar o central.

Posterior a la revisión de expedientes clínicos, captura de información y creación de la base de datos en Excel, se transfirió la información de las variables al programa SPSS (Statistical Package Social Sciences) en donde se realizaron estudios de estadística descriptiva y frecuencias para la observación de las proporciones de las variables de la muestra de estudio, de manera subsecuente en tablas de contingencia, mediante la prueba de chi-cuadrada de Pearson, se realizó la búsqueda de significancia estadística para corroborar la correlación estadística entre las variables.

### 5.9 Variables

Operacionalización de las variables.

Tipo de variable	Variable	Definición	Tipo	Escala de medición
Independiente	Glucosa capilar	Glucosa obtenida de manera capilar	Ordinal	Mg/dl.
Dependiente	Mortalidad	Proporción de personas que fallecen respecto al total de la población en un periodo de tiempo, usualmente expresada en tanto por mil por año.	Nominal	Si No
Independiente	Diagnóstico de ingreso	Identificación del traumatismo craneoencefálico mediante la escala de coma de Glasgow	Nominal	TCE moderado= 9-13 puntos. TCE severo= Menor o igual a 8 puntos.

Independiente	Edad	Tiempo que ha vivido una persona a partir de su nacimiento	Ordinal	Años
Independiente	Género	Término biológico que define la identidad sexual en seres vivos	Nominal	Femenino Masculino
Independiente	Estado civil	Condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto.	Ordinal	Soltero Casado Unión libre Divorciado Viudo
Independiente	Escolaridad	Tiempo durante el que un alumno asiste a la escuela o a cualquier centro de enseñanza.	Ordinal	Analfabeta Primaria Secundaria Medio superior Superior Posgrado
Independiente	Religión	Conjunto de creencias religiosas, de normas de comportamiento y de ceremonias que son propias de un determinado grupo humano y con las que el hombre reconoce una relación con la divinidad (un dios o varios dioses).	Nominal	Ninguno Católico Pentecostés Prebisteriana Adventista
Independiente	Ocupación	Actividad o trabajo que realiza una persona	Nominal	Desempleado Cocinero Estilista Leñador Estudiante

				Agricultor Albañil Comerciante Campesino
Independiente	Origen	Municipio o lugar de procedencia	Nominal	Balancán, Centla, Cunduacán, Jalpa de Méndez, Nacajuca, Teapa, Cárdenas, Huimanguillo, Paraíso, Comalcalco, Centro, Chiapas.
Independiente	Mecanismo de lesión	Energía mecánica ejercida sobre el cráneo	Nominal	Objeto contuso, vehículo de 4 ruedas, proyectil de arma de fuego, caída, atropellamiento, vehículo de 2 ruedas.
Independiente	Equipo de seguridad	Son los elementos que reducen los daños que se pueden producir con los ocupantes cuando el accidente es inevitable; sólo actúan cuando la colisión se ha producido. Ej. casco, cinturón de seguridad, rodilleras, etc.	Nominal	Si No
Independiente	Días de estancia intrahospitalaria	Número de días que, en promedio, permanecen los	Ordinal	1,2,3,4,5, (...)

		pacientes internados en el hospital.		
Independiente	Días con ventilación mecánica	Número de días que en promedio permanecen los pacientes bajo ventilación mecánica asistida.	Ordinal	1,2,3,4,5, (...)

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

---

## 6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

### 6.1 Aspectos éticos y normatividad

El investigador principal de profesión médico cirujano aspirante al grado de especialista en medicina de urgencias, bajo la dirección de los médicos de adscripción en la unidad médica donde se ejecutara la investigación, exponen que de acuerdo a lo estipulado en la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, título segundo De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo 1, artículo 17, se determina como una investigación sin riesgo por ser un método de investigación documental retrospectivo donde habrá revisión de expedientes clínicos para comprar la relación entre la hiperglucemia y la mortalidad en pacientes ingresados al servicio de urgencias por diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo.

De acuerdo a lo estipulado en el Código de Nüremberg y el diseño metodológico del estudio no se requiere firma de consentimiento bajo información (Nüremberg, 1946) considerando la obtención de datos del expediente clínico en estricto apego a lo indicado en la declaración de Helsinki de la asociación médica mundial salvaguardando la integridad e intimidad de los sujetos seleccionados manteniendo el anonimato con la única finalidad de colaborar en la investigación científica y salvaguardar de la salud de los individuos (Mundial, 1989).

## 7. RESULTADOS

La muestra del estudio en la presente investigación tuvo como variables de análisis estadístico en los 30 pacientes: las características sociodemográficas (sexo, edad, estado civil, religión, escolaridad, ocupación, origen), mecanismo de la lesión, equipo de seguridad, diagnóstico de ingreso, glucosa al ingreso, días de estancia intrahospitalaria, días de estancia en unidad de cuidados intensivos, días con ventilación mecánica, mortalidad, escala de marshall para traumatismo craneoencefálico y asociación entre hiperglucemia y mortalidad.

### 7.1 Características epidemiológicas de la muestra de estudio.

Del total de los pacientes (n=30), el 97.6% (29) fueron hombres y 3.3% (1) mujeres.

Cuadro 1. Pacientes con TCE moderado y severo según sexo en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
Mujer	1	3.3
Hombre	29	97.6
Total	30	100

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

La edad de la población atendida fue mínima de 16 años, media de 37 años y máxima de 66 años.

Cuadro 2. Pacientes con TCE moderado y severo según edad en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

Mínimo	16 años
Máximo	66 años
Media	37 años
Mediana	35 años
Moda	17 años
Total	30

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

En el estudio se encontró que el 43% (13) de los pacientes fueron solteros y el 3.3%

(1) viudo.

Cuadro 3. Pacientes con TCE moderado y severo según estado civil en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
Soltero	13	43.3
Casado	6	20
Unión libre	8	26.7
Divorciado	2	6.7
Viudo	1	3.3
Total	30	100

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

De los pacientes estudiados el 50% (30) fue católico, 37% (11) no profesan ninguna religión, el 7% (2) pentecostés y el 6% (2) fueron prebisterianos y adventistas.

Cuadro 4. Pacientes con TCE moderado y severo según religión en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
Católica	30	50
Ninguna	11	37
Pentecostés	2	7
Prebisteriana	1	3
Adventista	1	3
Total	30	100

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

Respecto a la escolaridad el 23% (7) es analfabeta, en el mismo porcentaje otro grupo terminó la primaria, el 30% (9) la secundaria y solo el 3% (1) culminó la licenciatura.

Cuadro 5. Pacientes con TCE moderado y severo según escolaridad en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
Ninguna	7	23
Primaria	7	23

Secundaria	9	30
Preparatoria	6	20
Licenciatura	1	3
Total	30	100

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

El 27% (8) de los pacientes se desempeña como campesino, el 20% (6) comerciante, 17% (5) albañil, 13% (4) agricultor y el 10% (3) estudiante.

Cuadro 6. Pacientes con TCE moderado y severo según ocupación en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
Cocinero	1	3
Desempleado	1	3
Estilista	1	3
Leñador	1	3
Estudiante	3	10
Agricultor	4	13
Albañil	5	17
Comerciante	6	20
Campesino	8	27
Total	30	100

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

De acuerdo al lugar de procedencia de los atendidos el 27% (8) son del municipio del Centro, el 13% (4) del municipio de Comalcalco y del Estado de Chiapas respectivamente y en con el mismo porcentaje del 3% (1) de los municipios de Teapa, Nacajuca, Jalpa de Méndez, Cunduacán, Centla y Balancán.

Cuadro 7. Pacientes con TCE moderado y severo según origen en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
Balancán	1	3
Centla	1	3
Cunduacán	1	3
Jalpa de Méndez	1	3
Nacajuca	1	3

Teapa	1	3
Cárdenas	2	7
Huimanguillo	3	10
Paraíso	3	10
Comalcalco	4	13
Chiapas	4	13
Centro	8	27
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

En relación al mecanismo de lesión el 43% (13) fue por vehículo de 2 ruedas (motocicleta), seguido del 17% (5) por atropellamiento y caída respectivamente, el 13% (4) por proyectil de arma de fuego, 7% (2) por vehiculo automotor de 4 ruedas y finalmente el 3% (1) por objet contuso.

Cuadro 8. Pacientes con TCE moderado y severo según mecanismo de lesión en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
Objeto contuso	1	3
Vehículo de 4 ruedas	2	7
Proyectil de arma de fuego	4	13
Caída	5	17
Atropellamiento	5	17
Vehículo de 2 ruedas	13	43
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

Del total de pacientes estudiados el 100% (20) no portaron equipo de seguridad.

Cuadro 9. Pacientes con TCE moderado y severo que portaron equipo de seguridad atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

	f	%
No	20	100
No aplica	10	-
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

De acuerdo a la clasificación de la escala de coma de glasgow, el 33% (22) se clasificó como traumatismo craneoencefálico severo y el 27% (8) como moderado; con una media de 7 puntos y moda de 3 puntos.

Cuadro 10. Pacientes con diagnóstico de ingreso de TCE moderado y severo atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

Media	7	-
Mediana	7	-
Moda	3	-
Moderado	8	27%
Severo	22	33%
Total	30	100%

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

En el presente estudio, de los pacientes estudiados (n=30), estuvieron hospitalizados como mínimo un día y como máximo 40 días, con una media de 7.3 días en el servicio de urgencias.

Cuadro 11. Pacientes con TCE moderado y severo según días de estancia intrahospitalaria en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.

Mínimo	1
Máximo	40
Media	7.3
Mediana	1.5
Moda	1

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

El 20% (6) de los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo ingresaron al servicio de Unidad de Cuidados Intensivos, de ese 20% (6) cursaron 6 días en la UCI como mínimo y como máximo 15 días; el resto, el 80% (24) fue atendido en el servicio de urgencias.

**Cuadro 12. Pacientes con TCE moderado y severo que fueron ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos y días de estancia hospitalaria atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.**

	f	%
Si	6	20
No	24	80
Total	30	100
Mínimo	6	-
Máximo	15	-

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

El número de días máximo que los pacientes estudiados requirieron ventilación mecánica fue de 14 días, media de 3 días y mediana de 1 día.

**Cuadro 13. Pacientes con TCE severo según días de ventilación mecánica atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.**

Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Moda
0	14	3	1	1

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

## **7.2 Glucosa al ingreso en los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefalico moderado y severo atendidos en el servicio de urgencias.**

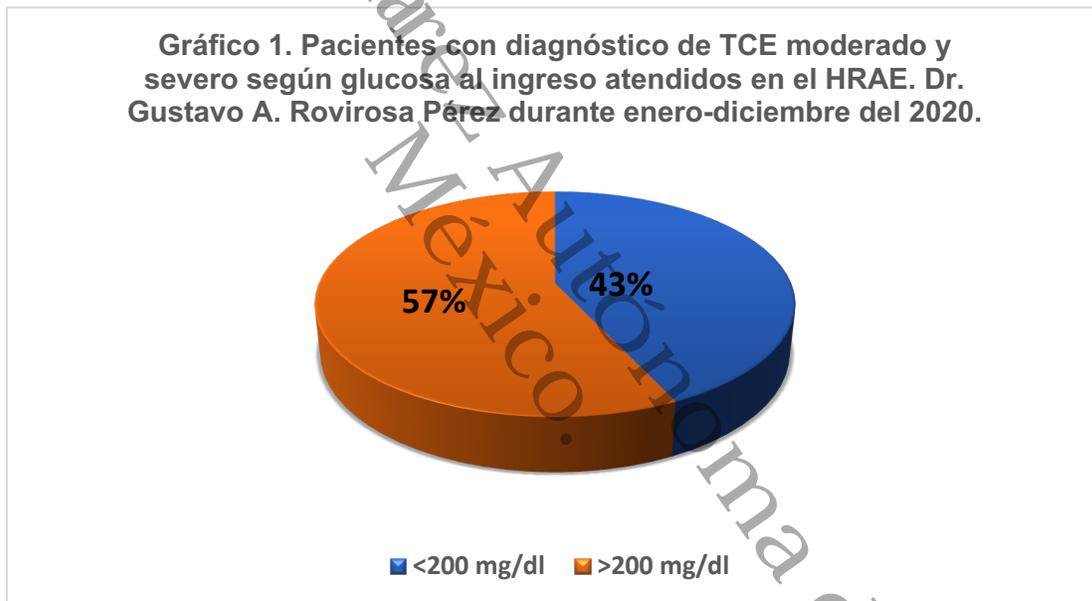
El valor mínimo de la glucosa medida al ingreso de los pacientes con traumatismo craneoencefalico moderado y severo en el servicio de urgencias fue de 114 mg/dl., el valor máximo 438 mg/dl., mediana de 237 mg/dl, media de 240 mg/dl y moda de 117 mg/dl.

**Cuadro 14. Pacientes con TCE moderado y severo según glucosa al ingreso atendidos en el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez durante enero-diciembre de 2020.**

Media	240
Mediana	237
Moda	117
Mínimo	114
Máximo	438

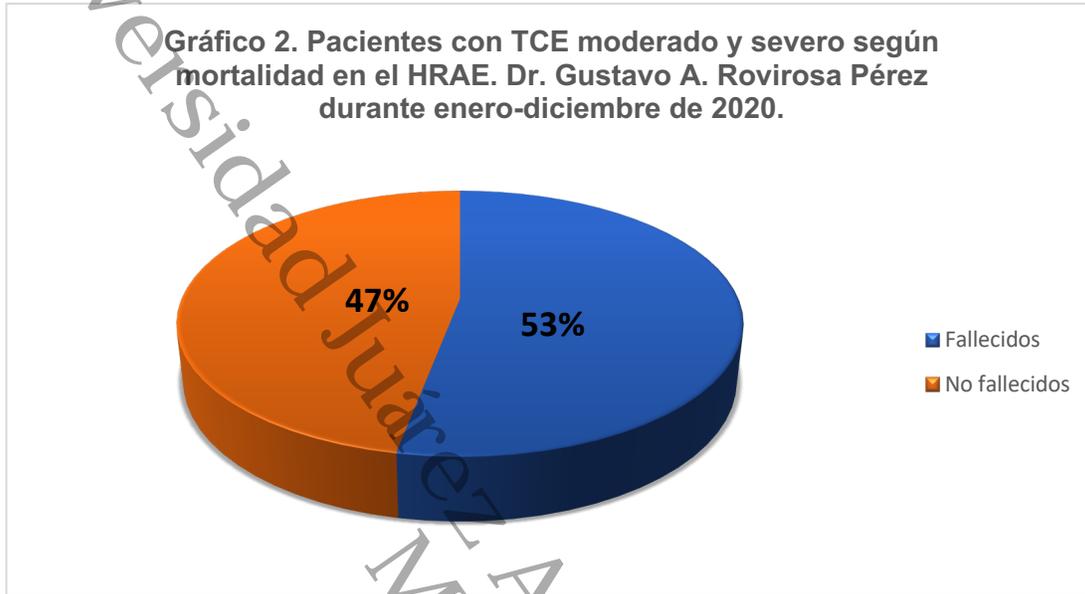
Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

Del total de los pacientes estudiados (n=30), el 57% (17) presentó con glucosa  $\geq$  200 mg/dl y el 43% (13) glucosa <200 mg/dl. al ingreso en el servicio de urgencias.



Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

De los pacientes estudiados (n=30), el 53% (16) falleció mientras que el 47% (14) sobrevivió.



Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

### **7.3 Relación entre hiperglucemia y mortalidad en los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo atendidos en el servicio de urgencias.**

De una muestra de 30 pacientes atendidos en el servicio de urgencias con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo, a quienes se les realizó una glucosa al ingreso de su atención, realizamos el cálculo del coeficiente de Pearson mediante SPSS, obteniéndose un valor distinto a 0 ( $r = -0.351$ ), por lo que podemos afirmar que existe correlación entre la variable de glucosa y mortalidad.

Cuadro 15. Asociación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo atendidos en el servicio de urgencias del HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-diciembre del 2020.

		Gluc_ingreso	Mortalidad
Correlación de pearson	Glucosa ingreso	Correlación de Pearson	1
		Sig. (bilateral)	.007
		N	30
	Mortalidad	Correlación de Pearson	-0.351
		Sig. (bilateral)	0.057
		N	30

Fuente: Relación entre hiperglucemia y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado a severo y su caracterización epidemiológica en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco durante el periodo enero-diciembre del 2020.

## 8. DISCUSIÓN

El traumatismo craneoencefálico es un problema de salud pública debido a la alta mortalidad y discapacidad que ocasiona, en especial en grupos de edad económicamente activos. Su abordaje requiere de una rápida valoración e inicio oportuno del tratamiento adecuado para controlar lesiones primarias y sus complicaciones.

Los pacientes neurocríticos presentan frecuentemente hiperglucemia por las alteraciones antes comentadas. La hiperglucemia está relacionada con un incremento en la tasa de infecciones, de daño neurológico y un aumento en la morbilidad y mortalidad.

De acuerdo a la American Diabetes Association (ADA), la hiperglucemia en pacientes hospitalizados, independientemente de su causa, está inequívocamente asociado con resultados adversos (Jereb, et. al. 2015).

De acuerdo al estudio realizado en el Centro Médico Birmingham de la Universidad de Alabama en EU, estudiaron 626 pacientes con lesión cerebral traumática, estudio de cohorte, cuyas variables de estudio fueron datos demográficos (p. Ej., Edad, sexo, raza), lesión (mecanismo de lesión, EEI) y características clínicas (ácido láctico, estancia hospitalaria, días en la UCI y días en soporte de ventilador), escala de coma de glasgow, glucosa en sangre y hemoglobina glicosilada (HbA1c), concluyendo que la hiperglucemia se asocia con mayor mortalidad después de la lesión cerebral grave (Bosarge, et. al. 2015).

En el estudio Hyperglycemia: A Predictor of Death in Severe Head Injury Patients, prospectivo, en el Hospital Eman, Sari, Irán, incluyeron a 311 pacientes con lesión cerebral traumática, estudiaron glucosa en sangre, niveles de HbA1C, puntaje de gravedad de la lesión (ISS), duración de estancia hospitalaria, duración de estancia en UCI y mortalidad, concluyendo que 39% de los pacientes con lesión cerebral traumática ingresaron con hiperglucemia y la tasa de mortalidad en pacientes con glucosa  $>200$  mg/dl fue de 65.8% (Kafaki, et. al., 2016).

Se ha estudiado la asociación entre la hiperglucemia y los resultados neurológicos tras un traumatismo craneoencefálico severo en un estudio descriptivo, a 83 pacientes, teniendo como resultados que la tasa de mortalidad en los pacientes fue del 54%, de los cuales el 40% ingresó con hiperglucemia durante el periodo de estudio (Khajavikhan, et. al., 2016).

En el presente estudio, nuestros resultados mostraron asociación entre la hiperglucemia  $\geq 200$  mg/dl y la mortalidad en los pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado y severo, asociación que se encontró en los estudios de Bosarge, et, al 2015, Kafaki S. et al. 2016 y Khajavikhan J. et al 2016.

Respecto a la caracterización epidemiológica del total de los pacientes estudiados, los hombres representaron la mayor parte de la población (N=30, 96.7%), la edad media de la población fue de 37 años, el 57% (17) de la población ingresaron con hiperglucemia durante el periodo de estudio, la tasa de mortalidad por hiperglucemia fue de 53% (16), resultados similares a los encontrados en el estudio de Kafaki S., et. Al., 2016.

---

Con respecto al presente estudio la media de estancia intrahospitalaria fue de 7.3 días en el servicio de urgencias, sólo el 20% continuó su estancia en la UCI y la media de ventilación mecánica invasiva fue de tres días, datos que no se relacionaron en estos rubros en los estudios previos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

---

## 9. CONCLUSIÓN

De acuerdo con los objetivos establecidos se analizó que la incidencia de hiperglucemia en los pacientes estudiados fue del 57% (17), de los cuales el 53% (16) falleció.

Los niveles de glucosa identificados en los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo al ingreso de urgencias fueron los siguientes: media de 240 mg/dl., valor mínimo de 114 mg/dl y máximo de 438 mg/dl.; de éstos, el 43% (13) presentó glucosa <200 mg/dl. y 57% (17) glucosa  $\geq$ 200 mg/dl.

En relación a la caracterización epidemiológica se observó, que más de la mitad de los atendidos en ese periodo fueron hombres, con una media de 36 años, el 27% se encuentra en unión libre , 50% son católicos, 23% culminó la primaria, el 27% son campesinos y originarios del municipio del Centro (27%); acerca del mecanismo de la lesión el 43% fue por accidente en vehículo de motor de 2 ruedas, de los cuales, ninguno portó equipo de seguridad; la media de días de estancia intrahospitalaria fue de 7.3 días, en Unidad de Cuidados Intensivos de 2 días, de los cuales, solo el 20% de los atendidos en urgencias ingresó a dicho servicio, el resto (80%) se atendió en el servicio de urgencias hasta su egreso o muerte.

En conclusión, se demostró que la hiperglucemia después de un traumatismo craneoencefálico moderado y severo se asocia con un aumento en la mortalidad.

---

## 10. RECOMENDACIÓN

En base a los resultados encontrados en este estudio se plantean las siguientes recomendaciones para el HRAE. Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez con la finalidad de brindar una atención de calidad desde el ingreso a los pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado y severo.

- Colaborar con el Departamento de Prevención y Promoción a la Salud de la Secretaría de Salud para difundir en la población de la importancia del uso de equipo de seguridad y prevención de accidentes.
- Realizar estudios de laboratorios desde el ingreso, en particular glucosa capilar con vigilancia de este parámetro.
- Contratar un mayor número de médicos especialistas en urgencias ya que éstos tienen la capacidad de brindar no solo el tratamiento oportuno sino vigilar la evolución, ya que mayormente estos pacientes permanecen en urgencias y no se ingresan a la UCI a pesar de tener indicaciones de ingreso.
- Contar con ventiladores mecánicos y monitores de signos vitales avanzados en urgencias.
- Habilitar una terapia intermedia o incrementar el número de camas en terapia intensiva para el manejo y vigilancia de este tipo de pacientes.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Al Awar O., Gytis S. (2017). Landmarks in the History of Traumatic Head Injury. ResearchGate.
2. Zillmer E.A., Schneider J., Tinker J., Kaminaris C.I. (2006). A history of sports related concussions: A neuropsychological perspective. In Echemendia R.J. Sports Neuropsychology: Assessment and Management of Traumatic Brain.
3. Marshall L. F. (2000). Head injury: Recent past, present, and future. *Neurosurgery* 47 (3): 546–61.
4. Bush G.H. (1990). Project on the Decade of the Brain. Retrieved September 30, 2009.
5. Peterson B.A., Xu L., Daugherty J., Breiding J.M. (2019). Surveillance Report of Traumatic Brain Injury-related Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths—United States, 2014. Centers for Disease Control and Prevention, U.S.
6. Carrillo E.R., Guinto B.G., Castelazo A.R. (2010). Traumatismo Craneoencefálico. Editorial Alfil. México, DF. Pp. 19.
7. American Speech Language Hearing Association (ASHA). (2019). Traumatic Brain Injury in Adults. <https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589935337&section=References>
8. Gosselin R.A., Spiegel D., Coughlin R., Zirkle G.L. (2009). Injuries: the neglected burden in developing countries. *Bull World Health Organ*: 87:246. Doi:10.2471/BLT.08.052290.
9. Petgrave P.A., Padilla I.J., Díaz J., Chacón R., Chaves C., Torres H., Fernández J. (2015). Perfil epidemiológico del traumatismo craneoencefálico en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Dr. Rafael A. Calderón Guardia durante el período 2007 a 2012. *Elsevier neurocirugía*. DOI: 10.1016/j.neucir.2015.10.003.
10. Universidad de Cartagena. (2018). Epidemiología del trauma craneoencefálico / Epidemiology of cranioencephalic trauma. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*, 17, 3-6.
11. Cruz L.M, Ugalde V.A., Aparicio A.C., Contreras L.Y., Carnalla C.M., Choreño P.J., Guadarrama O.P. (2019). Abordaje del paciente con traumatismo craneoencefálico: un enfoque para el médico de primer contacto. *Aten. Fam.*26(1):28-33. Doi: 10.22201/facmed.14058871p.2019.1.67714.
12. Tintinalli J., Stapczynski S., John O., Cline M.D. Cydulka K.R., Meckler G.D. (2013). Tintinalli Medicina de Urgencias. Editorial Mc Graw Hill Education. Pág. 1692. México DF.
13. Werner C., Engelhard K. (2007). Pathophysiology of traumatic brain injury. *British Journal of Anaesthesia* 99 (1): 4–9. Doi:10.1093/bja/aem131.
14. McGinn J.M., Povlishock T.J. (2016). Pathophysiology of Traumatic Brain Injury. *Neurosurg Clin N Am*. Elsevier. Doi: 10.1016/j.nec.2016.06.002.
15. Carrillo E.R., Guinto B.G., Castelazo A. (2010). Traumatismo Craneoencefálico. Editorial Alfil. México DF. Pág 19-24.

16. Charry D.J., Cáceres F.J., Salazar C.A., López P., Solano J. (2017). Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Rev. Chil. Neurocirugía* 43: 177-182.
17. Varela H.A., Martínez T.C., Muñoz G.R., Torres A.R., Orellana C.F., Herrera A.P., Lamus A.L. (2018). Relevancia del puntaje de Rotterdam para el pronóstico de empeoramiento en pacientes con traumatismo encefalocraneano. *Rev. Chil. Neurocirugía* 44: 114-120.
18. Universidad de Cartagena. (2018). Pre-hospital assistance of brain trauma. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*, 17, 12-19.
19. Bulger E.M., May S., Brasel K.J. (2010). Out of hospital hypertonic resuscitation following severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *JAMA* 304:1455.
20. American College of surgeons. (2020). Apoyo vital avanzado en trauma, ATLS. Décima edición. Chicago EUA.
21. Walls M.R., Hockberger S.R., Gausche H. (2018). *Rosen's Emergency Medicine: concepts and clinical practice*, ninth edition. Elsevier. Philadelphia, pa. ISBN: 978-0-323-35479-0
22. Chávez G.V., Chávez M.J., Ordoñez G.J., Ruiz E.Y., Avendaño P.R., Ruiz G.E., Castillo R.C. (2017). Tratamiento de Hematoma Subdural: Comparación entre Drenaje Subdural a Presión Negativa Contra otro Tipo de Drenajes. *Int. J. Med. Surg. Sci.*, 4(1):1089-1099.
23. Bullock R.M., Chesnut R., Ghajar J. (2016). Surgical Management of Acute Epidural Hematomas. *Rev. Neurosurgery* 58:S2-7-S2-15. DOI: 10.1227/01.NEU.0000210363.91172.A8.
24. Brandel G.M., Santiago D.D., Wali R.D., Porras K., Abraham P., Steinberg J., Pannell S., Khalessi A.A. (2017). Surgical Management of Intracerebral Hemorrhage. *Open Science*. DOI: 10.5772/67633.
25. Brain Trauma Foundation TBI Guidelines. (2017). Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition. *Neurosurgery* 80:6–15, 2017. DOI:10.1227/NEU.0000000000001432.
26. Dash, H. H., & Chavali, S. (2018). Management of traumatic brain injury patients. *Korean journal of anesthesiology*, 71(1), 12–21. <https://doi.org/10.4097/kjae.2018.71.1.12>.
27. Abdelmalik A.P., Draghic N. and Ling G. (2019). Management of moderate and severe traumatic brain injury. *Rev Transfusion*, 59: 1529-1538. DOI: 10.1111/trf.15171.
28. Vella, M. A., Crandall, M. L., & Patel, M. B. (2017). Acute Management of Traumatic Brain Injury. *The Surgical clinics of North America*, 97(5), 1015–1030. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.003>
29. Asehnoune, K., Roquilly, A., & Cinotti, R. (2018). Respiratory Management in Patients with Severe Brain Injury. *Critical care (London, England)*, 22(1), 76. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-1994-0>
30. Piccenna P., Shears G. and O'Brien T.J. (2017). Management of post-traumatic epilepsy: An evidence reviews over the last 5 years and future

- directions. *Journal of the International League Against Epilepsy*, 2 (2): 123-144. doi: 10.1002/epi4.12049.
31. Byrne P. J., Mason A. S., Gómez D., Hoefft C., Subacius H., Xiong W., Neal M., Pirouzmand F., Nathens B.A. (2016). Timing of Pharmacologic Venous Thromboembolism Prophylaxis in Severe Traumatic Brain Injury: a Propensity-Matched Cohort Study. *Journal of the American College of Surgeons*, (223): 621-631. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.06.382>
32. Maegele M., Schöchl H., Menovsky T., Maréchal H., Marklund N., Buki A., Stanworth S. (2017). Coagulopathy and haemorrhagic progression in traumatic brain injury: advances in mechanisms, diagnosis, and management. *The lancet neurology* 16(8): 630-647. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(17\)30197-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(17)30197-7).
33. Huijben A. J., Volovici V., Cnossen C. M., Haitsma K.I., Stocchetti N., Mass R. A., Menon K.D., Ercole A., Citerio G., Nelson D., Polinder S., Steyerberg W. E., Lingsma F.H., Van der Jagt M. (2018). Variation in general supportive and preventive intensive care management of traumatic brain injury: a survey in 66 neurotrauma centers participating in the Collaborative European Neurotrauma Effectiveness research in traumatic brain injury (Center-TBI) study. Huijben et.al. *Critical Care* 22:90. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2000-6>
34. Dietrich, W. D., & Bramlett, H. M. (2017). Therapeutic hypothermia and targeted temperature management for traumatic brain injury: Experimental and clinical experience. *Brain circulation*, 3(4), 186–198. [https://doi.org/10.4103/bc.bc\\_28\\_17](https://doi.org/10.4103/bc.bc_28_17)
35. Kurtz P. and Rocha M. E. (2020). Nutrition therapy, glucose control and brain metabolism in traumatic brain injury: a multimodal monitoring approach. *Frontiers in Neuroscience* 14(190): 1-16. doi: 10.3389/fnins.2020.00190.
36. Foley N., Marshall S., Pikul J., Salter K., Teasell R. (2008). Hypermetabolism following moderated to severe traumatic acute brain injury: a systematic review. *J Neurotrauma*. 25:1415-31.
37. Losser M.R., Damoiseil C., Payen D. (2010). Glucose and stress conditions in the intensive care unit. *Critical Care*.14:231.
38. González Villavelázquez M., García González A. (2013). Traumatismo craneoencefálico. *Rev. Mex. de Anestesiología. Anestesiología en neurocirugía*. Vol 36. Suplemento 1: S181-S193.
39. Jereb S., Asus N., Blumtritt M., Kreff Y., Magnífico L., Rebagliati V., Vittal A., Yudi M. (2015). Hyperglycemia in neurocritical patients. *DIAETA* 33 (150): 7-11. ISSN 0328-1310.
40. Bosarge L.P., Shoultz H.T., Griffin L.R. and Kerby D.J. (2015). Stress-induced hyperglycemia is associated with higher mortality in severe traumatic brain injury. *J Trauma Acute Care Surg* 79 (2). DOI: 10.1097/TA.0000000000000716.
41. Kafaki B.S., Alaedini K., Qorbani A., Asadian I. and Haddadi K. (2016). Hyperglycemia: A Predictor of Death in Severe Head Injury Patients. *Clinical*

---

Medicine Insights: Endocrinology and Diabetes 2016:9 43–46.  
Doi:10.4137/CMed.s40330.

42. Khajavikhan J., Vasigh A., Kokhazade T. Khani A. (2016). Association between Hyperglycaemia with Neurological Outcomes Following Severe Head Trauma. Journal of Clinical and Diagnostic Research.10(4): PC11-PC13. DOI: 10.7860/JCDR/2016/17208.7686.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.