



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

INCIDENCIA DE COAGULOPATÍA EN PACIENTES ADULTOS CON  
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL  
HGR1 IMSS EN EL AÑO 2019

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de Especialidad de  
Urgencias Médico Quirúrgicas

**Presenta:**

Médico General: Efrén Acevedo Cabral

**Dirigido por:**

Médico Especialista: Oscar Acuña Nieto

Querétaro, Qro. Octubre del 2021



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas

“Incidencia de Coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo Craneoencefálico en el Servicio de Urgencias del HGR 1 IMSS en el año 2019”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas

**Presenta**

Med. Gral. Efrén Acevedo Cabral

**Dirigido por:**

Med. Esp. Oscar Acuña Nieto

Med. Esp. Oscar Acuña Nieto  
Presidente

Med. Esp. Samir González Sotelo  
Secretario

Med. Esp. Franklin Ríos Jaimes  
Vocal

Med. Esp. Dayana Stephanie de Castro García  
Suplente

Med. Esp. Marco Antonio Hernández Flores  
Suplente

Centro Universitario,  
Querétaro, Qro. Octubre 2021  
México

## Dedicatorias

Este trabajo lo dedico a mis padres, que sin ellos jamás habría logrado llegar tan lejos, siempre han estado y siguen estando ahí cada vez que lo necesito, a mis hermanos por siempre confiar en mí.

A mi amada esposa, que con todo su amor, cariño y confianza siempre me impulsa a llegar cada vez más lejos, este logro también es por ti.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## Agradecimientos

Gracias a todos mis maestros de la Residencia por sus enseñanzas, paciencia y confianza.

Gracias a todos mis compañeros de Generación, por hacer de los momentos difíciles algo más llevadero, gracias por todas las risas juntos.

Dirección General de Bibliotecas UHQ

## ÍNDICE

Resumen	6
<i>Abstract</i>	8
Introducción	9
Antecedentes	10
Planteamiento del problema	18
Justificación	19
Hipótesis	20
Objetivos	20
Material y métodos	21
Diseño del estudio	
Población	
Lugar	
Tiempo del estudio	
Criterio de selección	
Tamaño de la muestra	22
Definición y operacionalización de variables	23
Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimiento de recolección de la información	24
Plan de análisis estadístico	25
Aspectos éticos	26
Resultados	27
Discusión	32
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
Referencias	36
Anexo A	39
Anexo B	40
Anexo C	41

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1	27
Grafica 1	
Tabla 2	28
Grafica 2	
Tabla 3	29
Grafica 3	
Tabla 4	30
Grafica 4	
Grafica 5	
Grafica 6	31
Imagen 1	

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

TCE: Traumatismo Craneoencefálico

ECG: Escala de Coma de Glasgow

TC: Tomografía Computarizada

BHE: Barrera Hematoencefálica

INR: Relación Internacional Normalizada

TP: Tiempo de protrombina

TPT: Tiempo parcial de Tromboplastina

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## RESUMEN

**TÍTULO:** Incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias del HGR1 IMSS en el año 2019.

**ANTECEDENTES:** El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como cualquier lesión estructural o funcional del cráneo y/o su contenido secundario a un intercambio brusco de energía mecánica. Constituye un importante problema de salud en todo el mundo desde hace siglos hasta la actualidad, con un alto índice de morbilidad y mortalidad principalmente en el grupo de edad productiva. Una de las complicaciones frecuentes del TCE es la coagulopatía, la cual se relaciona con malos resultados clínicos, sin embargo, pese a su alta incidencia los mecanismos fisiopatológicos aún son poco claros y su tratamiento limitado. Un metanálisis basado en 82 estudios desde 1966 al 2007 acerca de la relación entre coagulopatía y TCE concluyeron una incidencia media de 32.7%. La presencia de la coagulopatía en TCE se asocia con mayor morbimortalidad.

**OBJETIVO:** Determinar la incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias del HGR1 IMSS en el año 2019.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, en pacientes de entre 18 años y 65 años con diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico y Coagulopatía, que acudieron al Servicio de Urgencias del Hospital General Regional no. 1, Delegación Querétaro del 1ro de enero al 31 de diciembre de 2019; por medio de recolección de datos en expedientes y generación de una base de datos, con base a una muestra calculada de 323 pacientes y posteriormente se realizó el cálculo de la Incidencia de coagulopatía en los pacientes con traumatismo craneoencefálico.

**RESULTADOS:** Se realizó el cálculo de la Incidencia de Coagulopatía en nuestra población de pacientes con TCE en el cual se determinó un 30.6%.

**FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ÉTICOS:** Basado en el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, nuestra investigación se considera como de

riesgo mínimo. **PALABRAS CLAVE:** Traumatismo Craneoencefálico, Coagulopatía, Incidencia, Urgencias.

Dirección General de Bibliotecas UAQ



## **ABSTRACT**

**TITLE:** Incidence of coagulopathy in adult patients with trauma brain injury in the emergency department of the hospital: HGR1 IMSS, in the year 2019.

**BACKGROUND:** Trauma brain injury (TBI) is defined as any structural or functional lesion of the skull and / or its contents secondary to a sudden exchange of mechanical energy. It has been a major health problem throughout the world for centuries to the present time, with a high rate of morbidity and mortality, mainly in the productive age group. One of the most frequent complications of TBI is the presence of coagulopathy, which is related to poor clinical outcomes; however, despite its high incidence, the pathophysiological mechanisms are still unclear and its treatment limited. A meta-analysis based on 82 studies from 1966 to 2007 about the relationship between coagulopathy and TBI concluded a mean incidence of 32.7%. The presence of coagulopathy in TBI is associated with higher morbidity and mortality. **OBJECTIVE:** To determine the incidence of coagulopathy in adult patients with trauma brain injury in the emergency department of the hospital: HGR1 IMSS, in the year 2019. **MATERIALS AND METHODS:** An observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study was carried out in patients aged 18 to 65 with a diagnosis of Cranioencephalic Trauma and Coagulopathy, who attended the Emergency Service of the Regional General Hospital no. 1, of Querétaro, Mexico from January 1 to December 31, 2019; with data collection of medical records and creation of a database, based on a calculated sample of 323 patients and subsequently the calculation of the incidence of coagulopathy in patients with head trauma was performed. **RESULTS:** The Incidence of Coagulopathy was calculated in our sample of patients with TBI, in which 30.6% was determined. **FEASIBILITY AND ETHICAL ASPECTS:** Based on the regulations of the general health law regarding health research, our research is considered to be of minimal risk. **KEY WORDS:** Head Trauma, Coagulopathy, Incidence, Emergencies.

## INTRODUCCION

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como cualquier lesión estructural o funcional del cráneo y/o su contenido secundario a un intercambio brusco de energía mecánica (Carrillo, Meza, 2015). En México representa la cuarta causa de muerte con una mortalidad de 38.8 por cada 100 mil habitantes, que corresponden a muertes violentas y accidentes, con una relación hombre mujer de 3:1. La principal causa de TCE se debe a accidentes de tráfico en 75% de los casos, de los cuales un gran porcentaje de sobrevivientes presentaran secuelas incapacitantes (Carrillo et al., 2015).

Una de las complicaciones frecuentes del TCE es la coagulopatía, la cual se relación con malos resultados clínicos, sin embargo, pese a su alta incidencia los mecanismos fisiopatológicos aún son poco claros y su tratamiento aun es limitado (Zhang, Zhang, Dong, 2018). Un metanálisis basado en 82 estudios desde 1966 al 2007 acerca de la relación entre coagulopatía y TCE concluyeron una incidencia media de 32.7%, encontrando además que el 60% de los pacientes con TCE severo desarrollaron coagulopatía (Harhangi, Kompanje, Leebeek, Maas, 2008).

En este trabajo se presenta un estudio que tuvo como objetivo determinar la incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias del HGR1 IMSS en el año 2019; resulta muy importante conocer esta cifra, ya que no ha sido estudiado en nuestra población. De esta manera, demostrando su incidencia, promovemos la utilización de estrategias diagnósticas y medidas terapéuticas tempranas, con la finalidad de mejorar el pronóstico de estos pacientes.

## ANTECEDENTES

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como cualquier lesión estructural o funcional del cráneo y/o su contenido secundario a un intercambio brusco de energía mecánica. Constituye un importante problema de salud en todo el mundo desde hace siglos hasta la actualidad, con un alto índice de morbilidad y mortalidad principalmente en el grupo de edad productiva (Carrillo *et al.*, 2015).

La incidencia es muy variable a nivel mundial, tomando en cuenta diferentes estudios oscila entre 47.3 a 849 casos por cada 100 mil habitantes al año para todas las edades y tipos de gravedad. Constituye un problema importante de salud a nivel mundial por la alta incidencia que presenta, el gran número de consultas que genera en los servicios de urgencias de todos los niveles de atención en salud; así como por la falta de sintomatología específica que permita identificar a los pacientes con alto riesgo de presentar alguna lesión intracraneal (Freire, Rodríguez, Egea, 2017). En la Unión Europea se calculan unos 235 ingresos hospitalarios por cada 100.000 habitantes/ año. Es la causa principal de mortalidad e incapacidad, en especial entre los jóvenes. (Zarranz,Zarranz,2018).

En México representa la cuarta causa de muerte, con una mortalidad de 38.8 por cada 100 mil habitantes, que corresponden a muertes violentas y accidentes, con una relación hombre mujer de 3:1. La principal causa de TCE se debe a accidentes de tráfico en 75% de los casos, de los cuales un gran porcentaje de sobrevivientes presentaran secuelas incapacitantes (Carrillo *et al.*, 2015). Dentro de los factores de alto riesgo mejor identificados para desarrollar una lesión intracraneal se encuentran los antecedentes médicos patológicos como son la coagulopatía primaria o adquirida, el deterioro neurológico postraumático, la presencia de focalidad neurológica y la presencia de signos clínicos sugerentes de fractura craneal. Sin embargo, existen algunos otros factores de riesgo individuales como son la edad mayor a 65 años y la antiagregación plaquetaria (Freire *et al.*, 2017).

El traumatismo craneoencefálico se clasifica evaluando el estado neurológico del paciente con base a la Escala de Coma de Glasgow (ECG), de esta manera se

clasifica como leve con puntaje de 13-15 puntos, moderado de 9-12 puntos y severo de 8 o menos. La utilidad de esta escala nos permite estimar el pronóstico y la gravedad del traumatismo, así como decidir un manejo inicial en el servicio de urgencias. Sin embargo, esta escala es dinámica, dado que los pacientes que presenten un TCE leve inicial pueden evolucionar a una disminución de la puntuación de manera inesperada, que condiciona una modificación importante del tratamiento según sea el caso en TCE moderado o severo (Ortega, Lomillos, Choque, Tamarit, Poveda, López, López, 2018).

La fisiopatología del TCE es compleja dado que intervienen muchos factores en el desarrollo de la misma, como son las características clínicas del paciente, el mecanismo de la lesión, así como mecanismos moleculares en el que están implicados neurotransmisores y iones, que en conjunto condicionan una amplia cantidad de secuelas neurológicas y diferentes pronósticos. Las lesiones que podemos encontrar en un TCE se dividen en inmediatas (primarias) y diferidas (secundarias), las primarias se presentan en el instante del TCE y se deben al mecanismo de la lesión, por el efecto de la energía que se absorbe en el impacto, y las secundarias se presentan en horas a días, estando condicionadas por diversos factores bioquímicos, las cuales pueden ser en ciertos casos si estas lo permiten, prevenibles y en su defecto limitables (Zarranz *et al*; 2018).

Las lesiones secundarias se deben a una cascada de factores moleculares, químicos e inflamatorios, inicialmente el TCE condiciona la liberación de ciertos neurotransmisores de tipo excitadores como son el glutamato y aspartato, los cuales condicionan la movilización de calcio hacia el espacio intracelular, una vez el calcio entra la célula activa diversas vías enzimáticas como son la caspasas, calpasas y radicales libres que resultan en la degradación directa de las células así como en la activación de la apoptosis. Este daño neuronal condiciona una mayor respuesta inflamatoria sobre las mismas células, provocando una disfunción de la barrera hematoencefálica y favoreciendo aún más el edema cerebral (Galgano, Toshkezi, Qiu, Russell, Chin, Zhao, 2017).

La clasificación de TCE de Marshall continúa siendo la más utilizada y difundida en la actualidad, la cual se relaciona con el pronóstico del paciente y permite decidir el manejo inicial. Las lesiones pueden ser cambiantes y evolutivas. Por ello es preciso practicar una segunda Tomografía Computarizada (TC) a las 12-24 horas (Lannuzzelli, López, Sanchis, Soffiantini, Blanco, Esteban, 2016). Las indicaciones de realización de TC en pacientes con TCE leve son ECG con puntuación inferior a 15 a las 2 horas después de la lesión, sospecha de fractura de cráneo abierto o deprimido, cualquier signo de fractura de la base del cráneo (hemotímpano, ojos de mapache, otorrea o rinorrea, signo de Battle), vómitos en más de dos episodios, edad más de 65 años, pérdida del conocimiento más de 5 minutos, amnesia antes del impacto de más de 30 minutos y mecanismo peligroso de la lesión (atropellamiento, ocupante expulsado del vehículo de motor, caída con altura de más de 3 pies o cinco escalones) (Alexander, Proctor, American College of Surgeons, 2018).

Los pacientes con diagnóstico de politraumatismo y que además presentan un neurotrauma, independientemente del mecanismo de la lesión, deben de ser considerados dentro de los pacientes más graves que pueden existir (Weisbrod, Armola, Dunne, 2017). El manejo de los pacientes con TCE en todos sus grados tomando en cuenta la ECG ha variado conforme al avance de la ciencia médica a través de los años, algunos conceptos se mantienen vigentes, sin embargo, dentro de los cambios más recientes se encuentran el monitoreo de la presión intracerebral, manejo de la presión de perfusión cerebral y tratamiento de la hipertensión intracraneal (Geeraerts, Velly, Abdennour, Asehnoune, Audibert, Bouzat, Bruder, Carrillon, Cottenceau, Cotton, Courtil, Dahyot, Dailler, Jean, Engrand, Fletcher, Francony, Gergele, Ichai, Javouhey, Leblanc, Lieutaud, Meyer, Mirek, Orliaguet, Proust, Quintard, Ract, Srairi, Tazarourte, Vigue, Payen, 2018).

El tratamiento de los pacientes con TCE en cuanto al aspecto médico debe cubrir muchos puntos importantes que inciden drásticamente en el pronóstico final de los mismos. La craniectomía frontotemporoparietal disminuye la mortalidad y mejora los

resultados en TCE severo. El manitol está indicado como manejo eficaz para la disminución de presión intracraneal. En pacientes que requieran de intubación la hiperventilación se recomienda como medida para la reducción de presión intracraneal elevada (Carney, Totten, O'Reilly, Ullman, Hawryluk, Bell, Bratton, Chesnut, Harris, Kissoon, Rubiano, Shutter, Tasker, Vavilala, Wilberger, Wright, Ghajar, 2017).

El uso de esteroides no está recomendado para mejorar los resultados en TCE o disminuir la presión intracraneal, el uso de metilprednisolona en dosis altas se asoció con una mayor mortalidad y su uso está contraindicado. Otro objetivo recomendado en el manejo de los pacientes es la monitorización de la presión de perfusión cerebral para mejorar la supervivencia y obtener mejores resultados, la meta en pacientes con TCE es de entre 60 y 70 mmHg (Carney *et al.*, 2017).

Una de las complicaciones frecuentes del TCE es la coagulopatía, la cual se relaciona con malos resultados clínicos, sin embargo, pese a su alta incidencia los mecanismos fisiopatológicos aún son poco claros y su tratamiento aún es limitado (Zhang, Zhang, Dong, 2018). Un metanálisis basado en 82 estudios desde 1966 al 2007 acerca de la relación entre coagulopatía y TCE concluyeron una incidencia media de 32.7%, encontrando además que el 60% de los pacientes con TCE severo desarrollaron coagulopatía. La presencia de la coagulopatía en TCE se asocia con mayor morbilidad y mortalidad de los pacientes (Harhangi *et al.* 2008). En un estudio realizado en la Universidad de Missouri, Columbia en 142 pacientes con TCE se determinó la presencia coagulopatía por grado de severidad: de 29 pacientes con TCE severo 48.8%, de 11 pacientes con moderado 72.7% y de 102 pacientes con leve 39.2% (Herbert, Guillote, Hammer, Litofsky, 2017).

Estudios recientes sugieren que las alteraciones de hipocoagulabilidad e hipercoagulabilidad que se presentan en TCE guardan una relación exclusiva con este mismo, en comparación con lesiones traumáticas de tronco o extremidades, con el fundamento de que el tejido cerebral es rico en moléculas procoagulantes; esto basado en un estudio en el que incluyeron 572 pacientes, divididos en

pacientes con TCE aislado, pacientes con TCE mas lesiones en tronco y extremidades y pacientes con lesiones aisladas en tronco y extremidades, que concluyó que el TCE aislado en comparación con lesiones aisladas en tronco y extremidades, se asocia de forma independiente con una coagulopatía distinta con formación retardada de coágulos (Samuels, Moore, Silliman, Banerjee, Cohen, Ghasabyan, Chandler, Coleman, Sauaia, 2019). La coagulopatía en TCE se produce de diferente manera en comparación de otro tipo de traumatismos, dado que en el TCE generalmente se carece de algunos factores causales clave para la coagulopatía inducida por traumatismo extracraneal y choque hipovolémico hemorrágico. Dentro de los factores mejor identificados se encuentran que no existe pérdida de sangre importante, la reanimación con líquidos generalmente se restringe para prevenir el aumento de la presión intracraneal, y tienen menos probabilidades de desarrollar un estado hipotérmico durante la fase aguda (Zhang *et al.*, 2018).

La coagulopatía generalmente inicia al poco tiempo de la producción del TCE, lo que sugiere la expresión de ciertas sustancias producidas en el cerebro; moléculas > 3 nm que en recientes estudios sugieren son microvesículas celulares del cerebro (BDMVs), que sirven como un factor causal y de diseminación, estas se liberan a la circulación sistémica al producirse una lesión e interrupción de la barrera hematoencefálica (BHE), la BHE es una barrera semipermeable de microvasculatura cerebral que incluye células endoteliales, células del musculo liso, astrocitos, pericitos y matriz extracelular. Su función radica en controlar el paso de fluidos y macromoléculas por medio de difusión y mediados por transportadores, entre la sangre y los espacios intersticiales; el TCE interrumpe la continuidad de la BHE mecánicamente, condicionando de esta manera un aumento de la permeabilidad más allá del área de la lesión por medio de tejido isquémico e inflamatorio secundario; la lesión de la BHE al aumentar la permeabilidad permite la fuga de líquido que condiciona la aparición de edema cerebral y la liberación de

sustancias producidas en el cerebro a la circulación para desencadenar coagulopatía sistémica (Zhang *et al.*, 2018).

De manera inicial la coagulación se ve alterada al liberarse de las células dañadas las BDMVs, las cuales están compuestas principalmente de mitocondrias extracelulares, que promueven la coagulación por medio de la cardiolipina de fosfolípidos aniónicos específicos de las mitocondrias expuestas en la superficie, las microvesículas promueven la formación de trombina integrando los factores de coagulación V y VIII para ensamblar los complejos de protrombinas. Esto se ve reflejado de manera inicial al detectarse a los pocos minutos de la lesión el aumento de niveles de productos fibrinolíticos como son el dímero D y productos de degradación del fibrinógeno, posteriormente los tiempos prolongados de protrombina y tromboplastina parcial se detectan más tarde, alcanzado su pico dentro de las primeras 3 a 6 horas después del TCE. Este orden de alteraciones nos traduce un estado hipercoagulante de manera inicial, que rápidamente progresa a un estado hipocoagulante. La fibrinólisis es desencadenada por la fibrina que se genera a partir del fibrinógeno escindido por la trombina, de manera normal este proceso es lento y local, sin embargo, en pacientes con TCE se ha observado en las mediciones de laboratorio un desarrollo muy temprano de un estado hiperfibrinolítico. Los cambios en las plaquetas inducidos por TCE aún no están del todo claros, se ha observado en modelos experimentales con TCE recuentos bajos de plaquetas, debido a que se activan y expresan actividad procoagulante. La coagulopatía se puede manifestar en diferentes tipos de lesiones intracraneales posterior al trauma, como son hemorragia intracraneal diseminada, hematoma intracraneal, hematoma intracraneal tardío y hemorragia sistémica (Zhang *et al.*, 2018). La hiperfibrinólisis se asocia con daño tisular tanto en pacientes con TCE como en pacientes sin TCE, sin embargo, la hipoperfusión tisular se asocia con hiperfibrinólisis en pacientes sin TCE, pero no en pacientes con TCE. Por lo tanto, la hipoperfusión tisular puede no ser esencial para el desarrollo de hiperfibrinólisis en pacientes con TCE aislada, esto afirma aún más la teoría de que los mecanismos



de producción de coagulopatía en TCE no comparten las mismas rutas en otros tipos de traumatismos (Hayakawa, Maekawa, Kushimoto, Kato, Sasaki, Ogura, Matsuoka, Uejima, Morimura, Ishikura, Hagiwara, Takeda, Kaneko, Saitoh, Kudo, Kanemura, Shibusawa, Furugori, Nakamura, Shiraishi, Murata, Mayama, Yaguchi, Kim, Takasu, Nishiyama, 2017).

Se ha demostrado que la presentación de coagulopatía en TCE se asocia con lesión hemorrágica progresiva, existen distintos estudios que trataron de demostrar las alteraciones de laboratorio que confirmaran la presencia de coagulopatía, sin embargo, dado las características de los estudios, no se podía dilucidar un parámetro de cohorte (Liu, Tian, 2016). Afortunadamente existen otros estudios que muestran alteraciones de laboratorio consistentes en coagulopatía asociada a TCE, dentro de las pruebas de laboratorio estándar utilizadas para medir la hemostasia y el riesgo de sangrado en pacientes con TCE se encuentran la realización internacional normalizada (INR), tiempo de protrombina (TP), el tiempo parcial de tromboplastina activada (TPTa), y el recuento de plaquetas (PLT), los niveles de dímero D y fibrinógeno también pueden ser útiles, sin embargo no son de uso rutinario. En dicho estudio se encontró que la incidencia de coagulopatía se asoció a una mayor gravedad de la lesión cerebral en pacientes que presentaron un INR mayor de 1.25, un recuento de plaquetas menor de  $100 \times 10^9$ , un TP mayor de 14 s y un TPTa mayor de 36s (Yuan, Yu, Wu, Sun, Li, Du, Wu, Hu, 2018).

Actualmente aun es controvertido el tratamiento con hemoderivados para la corrección de alteraciones de la coagulación en pacientes con TCE, por ejemplo, se encontró como factor de riesgo asociado a malos resultados clínicos la presencia de niveles de hemoglobina menor de 9 g/dl, pero también se evidenció que la transfusión de concentrados eritrocitarios no mejoraba el pronóstico, inclusive en otros estudios se encontró que se asocia aún más a malos resultados en este tipo de pacientes. De igual manera la transfusión de plasmas frescos congelados es controvertida, existen múltiples estudios que consideran que la transfusión de este tipo de hemoderivados no es segura, dado que no mejoran el pronóstico y se

asocian a presencia de mayores complicaciones. La transfusión de concentrados plaquetarios al igual que los hemoderivados mencionados anteriormente aún no está bien establecida, dado que en múltiples estudios no se ha encontrado consistentemente que las transfusiones de plaquetas mejoren los resultados en pacientes con TCE (Stolla, Zhang, Meyer, Zhang, Dong, 2019).

En cuanto al pronóstico de pacientes con TCE asociado a coagulopatía se han encontrado resultados contundentes, la presencia de esta alteración se correlaciona con malos resultados clínicos, al punto de que aumenta hasta 5 veces la probabilidad de muerte, sin tener la presencia de algunos factores que modifiquen el estado de coagulación de los pacientes, como son la administración de fluidos, la administración de hemoderivados, choque hipovolémico y lesiones extracraneales (Albert, Arulsevi, Agrawal, Pati, Pandey, 2018).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El traumatismo craneoencefálico es un padecimiento en el cual se producen múltiples alteraciones de la fisiología cerebral, dentro de estas se encuentra la coagulopatía, que comprende alteraciones de la coagulación desde lesiones procoagulantes, en un extremo, hasta lesiones anticoagulantes, en el otro extremo, constituyendo un factor importante para el pronóstico de estos pacientes. En los últimos años, el pronóstico de los pacientes que han sufrido un TCE ha mejorado de manera importante, esto gracias a las medidas iniciales de estabilización hemodinámica y control de la vía aérea, sin embargo, no existe todavía ningún tratamiento específico y eficaz para detener o limitar las lesiones cerebrales causadas por el traumatismo en presencia de coagulopatía; ya que se relaciona con malos resultados clínicos. Existe una incidencia estimada variable de acuerdo a la literatura consultada en diversos estudios; sin embargo la mayoría han concluido una incidencia general aproximada de coagulopatía inducida por traumatismo craneoencefálico de hasta el 33%; la cual no ha sido estudiada en nuestra población, por lo tanto resulta trascendente conocer la relación que existe entre la coagulopatía y el TCE, demostrando su incidencia; esto puede orientar hacia la implementación oportuna de medidas diagnósticas encaminadas a reconocer y abordar a estos pacientes, con la finalidad de mejorar el pronóstico y proporcionar las medidas terapéuticas correspondientes e individualizadas, consecuentemente nuestra pregunta de investigación es:

¿Cuál es la Incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias del HGR1 IMSS en el año 2019?

## JUSTIFICACIÓN

El traumatismo craneoencefálico es un padecimiento frecuente y de gran importancia en los servicios de salud, el cual se presenta principalmente en el grupo de edad de pacientes adultos jóvenes, en relación a hombres y mujeres, es mayor en el varón en 3:1; en México constituye la cuarta causa de muerte, que corresponde a muertes violentas y accidentes, con mortalidad de 38.8 por 100 mil habitantes, gran porcentaje de sobrevivientes a esta entidad tendrán secuelas incapacitantes, las cuales afectan a la calidad de vida de las personas que lo padecen desde el punto socioeconómico, existen diversos factores de riesgo que se relacionan con mayor presencia de secuelas e inclusive con mayor mortalidad, de ellos la presencia de coagulopatía posterior a un evento de TCE. Es por esto que el identificar la incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias del HGR1 IMSS en el año 2019; es de suma importancia, ya que no ha sido estudiado en nuestra población. De esta manera, demostrando su incidencia, promovemos la utilización de estrategias diagnósticas y medidas terapéuticas tempranas, con la finalidad de mejorar el pronóstico de estos pacientes.

## **HIPÓTESIS**

La incidencia de coagulopatía en pacientes con traumatismo craneoencefálico es mayor del 30%.

Se consideró esta hipótesis con base en las referencias consultadas que mencionan que el 33% de los pacientes con TCE desarrollan coagulopatía.

## **HIPÓTESIS NULA**

La incidencia de coagulopatía en pacientes con traumatismo craneoencefálico es menor o igual a 30%.

## **OBJETIVOS**

### **- OBJETIVO GENERAL**

Determinar la Incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias del HGR1 IMSS en el año 2019.

### **-OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Identificar casos de pacientes con traumatismo craneoencefálico leve, moderado y severo.

Identificar casos de pacientes con traumatismo craneoencefálico que presenten coagulopatía.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**A) DISEÑO DEL ESTUDIO:** Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

**B) POBLACIÓN:** Expedientes de Pacientes entre 18 y 65 años de edad con diagnóstico de TCE pertenecientes a la delegación del IMSS Querétaro.

**C) LUGAR:** Servicio de Urgencias del Hospital General Regional no. 1, Delegación Querétaro.

**D) TIEMPO DEL ESTUDIO:** 1ro de enero al 31 de diciembre de 2019.

### **E) CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### ❖ Criterios de Inclusión:

- Expedientes de pacientes con diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico.
- Expedientes de pacientes que hayan sido ingresados al servicio de urgencias.
- Expedientes de pacientes de ambos géneros.

#### ❖ Criterios de Exclusión:

- Diagnóstico de Traumatismo de Tórax.
- Diagnóstico Traumatismo de Abdomen.
- Diagnóstico de Fracturas de Huesos Largos.
- Antecedente de coagulopatía o enfermedad Hematológica.
- Antecedente de consumo de Anticoagulantes.

(Se excluyeron este tipo de diagnósticos dado que no comparten el mismo mecanismo fisiopatológico que un traumatismo craneoencefálico aislado para la generación de coagulopatía).

#### ❖ Criterios de Eliminación:

- Expedientes de pacientes que no cuenten con evaluación de Biometría Hemática y Tiempos de coagulación en las primeras 24 horas de estancia intrahospitalaria.

No se considera el Dímero D como parte de las alteraciones de coagulación en pacientes con TCE dado que no es un estudio de rutina en la evaluación de paciente con dicho diagnóstico en el servicio de urgencias.

#### **F) TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se realizó el cálculo de la muestra utilizando la dirección [openepi.com/SampleSize/SSpropor.htm](http://openepi.com/SampleSize/SSpropor.htm) con fórmula para población finita, frecuencia anticipada de 30%, límite de confianza de 5% y efecto de diseño de 1, obteniendo un tamaño de la muestra de 323 expedientes de pacientes.

Tamaño de la muestra  $n = \frac{EDFF \cdot Np(1-p)}{[(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} \cdot (N-1) + p \cdot (1-p))]}$

Técnica Muestral: Se revisaron expedientes por cuota hasta obtener la muestra necesaria. Se utilizó como marco muestral el listado de expedientes de pacientes con TCE.

### G) DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN O INDICADOR
COAGULOPATÍA	Entidad en la que la capacidad de coagulación de la sangre está disminuida.	Alteración de la coagulación en base a parámetros de Tiempos de Coagulación y/o niveles de Plaquetas.	Dicotómica, cualitativa	SI o NO
PLAQUETOPENIA	Disminución de la cantidad de plaquetas circulantes en el torrente sanguíneo por debajo de los niveles normales, es decir, con un recuento plaquetario inferior a 100.000/mm <sup>3</sup> .	Niveles de plaquetas obtenidos al ingreso hospitalario por biometría hemática menor de 100000 / mm <sup>3</sup>	Cualitativa ordinal	Si: Plaquetas < 100.00/mm <sup>3</sup> No: Plaquetas ≥ 100.00/mm <sup>3</sup>
PROLONGACIÓN DE TIEMPOS DE COAGULACIÓN	Alteración en la capacidad de la sangre para formar un coagulo en base al tiempo.	Prolongación de tiempos de coagulación obtenidos al ingreso hospitalario de TP mayor de 15 seg y/o TTP mayor a 40 seg	Cualitativa ordinal	Si: Tp > 15 seg y/o TTP > 40 seg No: Tp ≤ 15 seg y TTP ≤ 40 seg
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Edad cumplida en el momento del internamiento.	Cuantitativa discreta	Años
GÉNERO	Conjunto de personas o cosas que tienen características generales comunes.	Sexo	Cualitativa Binomial	Masculino y femenino
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO	Lesión directa de estructuras craneales, encefálicas o meníngeas, que se presenta como consecuencia del efecto mecánico,	Escala de coma de Glasgow , Leve 14-15, Moderado 13-9, Severo 8 o menos.	Cualitativa, Policotómica	TCE Leve, Moderado y Severo  ( Se considera TCE como variable dado la



	provocado por un agente físico externo, que puede originar un deterioro funcional del contenido craneal.		importancia de la correlación entre la severidad de la patología desencadenante y la afección hematológica, así como la necesidad de categorizarlo)
--	--	--	---

#### **H) SELECCIÓN DE LAS FUENTES, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

- Se realizó la búsqueda intencionada de bibliografías para la realización de este proyecto de investigación y que este tuviera una sustentación teórica.
- Se presentó el proyecto para ser aprobado según el comité de Bioética de la unidad.
- Se realizó un levantamiento de datos por medio de una hoja de recolección la cual se encuentra en el apartado de anexos, la información de dicha recolección se obtuvo a partir de expedientes clínicos los cuales fueron solicitados y autorizados del archivo del HGR1 Delegación Querétaro, seleccionados por su diagnóstico de traumatismo craneoencefálico en el tiempo comprendido del 1ro de enero al 31 de diciembre del 2019. Para el resguardo de información y mantener la confidencialidad de los datos de los pacientes se registró únicamente las iniciales del nombre como forma de encriptación.
- Se incluyó al estudio a todos los expedientes de pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico que cumplieron con los criterios de selección, hasta completar la cantidad de muestra calculada.
- Dado la fisiopatología de esta entidad, la cual durante las primeras horas de evolución se observa alteración de los niveles de plaquetas y tiempos de coagulación, se evaluaron los laboratorios de ingreso obtenidos en las primeras 24 horas de estancia intrahospitalaria.

- Se realizó la investigación con el vaciado de datos en una hoja de recolección que se formuló sobre los aspectos clínicos y de laboratorio.

### **I) PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

- Se realizó estadística descriptiva y observacional sobre las características de la muestra, utilizando medidas de tendencia central (media), frecuencias y porcentajes teniendo como fuente de datos la información que se obtuvo a partir del instrumento de medición.

-Se realizó el cálculo con fórmula para Tasa de Incidencia.

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{Número de casos nuevos ocurridos en un lugar X en un periodo dado}}{\text{Total de personas de la población base ( en riesgo) en un lugar X y en el periodo dado}} \times 100$$

- Porcentajes y promedios.

## ASPECTOS ÉTICOS

Los aspectos éticos de la presente investigación se llevaron a cabo conforme a los principios generales del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en salud, establecidos en el Título Segundo; Aspectos Éticos de la investigación en Seres Humanos.

ARTICULO 13.- Prevalecerá el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

ARTÍCULO 16.- Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación es considerada como una investigación sin riesgo, por lo que *no requiere de consentimiento informado*.

**I.- Investigación sin riesgo:** Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Se elaboró una carta dirigida al director de la unidad con la finalidad de informar y solicitar la autorización para la realización del estudio planteado, con la intención de conservar la confidencialidad de los datos, las formas en que se encriptaron los datos y la manera de revisión de cada uno de los expedientes. La información se resguardo por el Investigador.

## RESULTADOS

Se revisaron 323 expedientes de casos en pacientes adultos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico tratados en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 1 IMSS Querétaro en un periodo de 12 meses del 1ro de Enero al 31 de Diciembre del 2019.

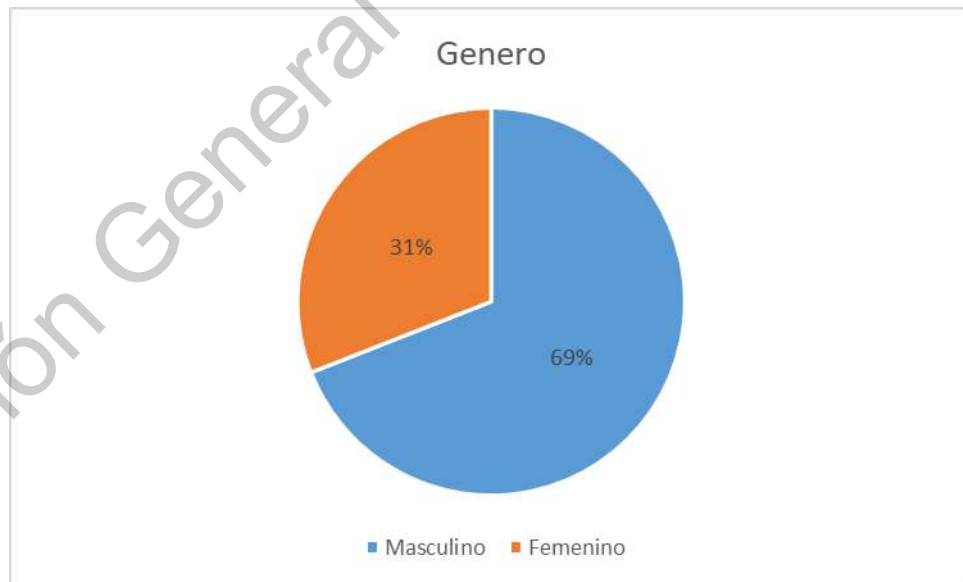
De los 323 expedientes el 69% (223 pacientes) corresponde al género masculino y el 31% (100 pacientes) corresponde al género femenino, con una relación Hombre: Mujer de 2.2:1. (Tabla 1, grafica 1)

Tabla 1: Poblacion dividida por genero

GENERO	
Masculino	223
Femenino	100
TOTAL	323

Fuente directa

Grafica 1. Porcentaje de pacientes con TCE por género



Fuente: Tabla 1

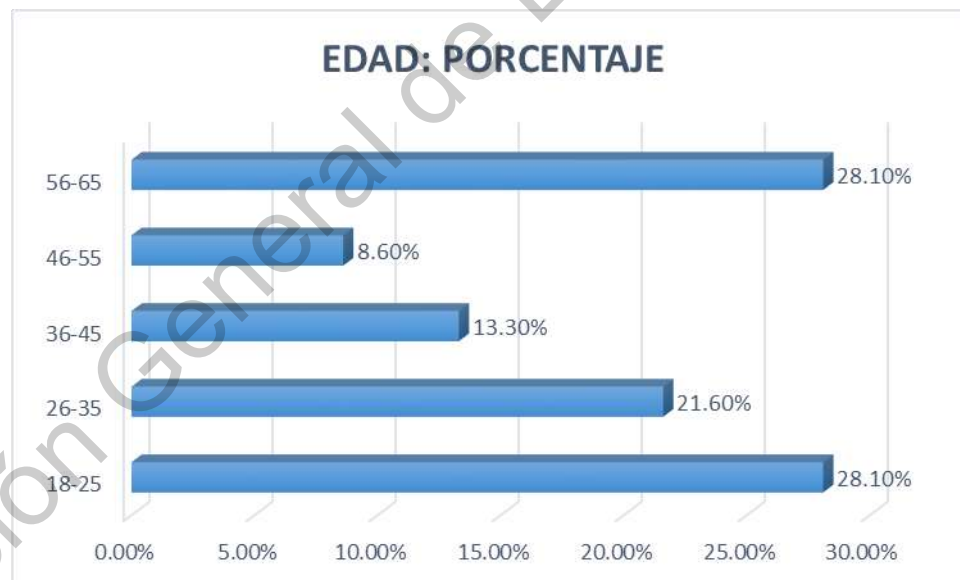
La población seleccionada incluyó pacientes de entre 18 y 65 años de edad dividiéndose en grupos de 18 a 25 años siendo el 28.1% (91 pacientes), 26 a 35 años 21.6% (70 pacientes), 36 a 45 años 13.3% (43 pacientes), 46 a 55 años 8.6% (28 pacientes) y 56 a 65 años 28.1% (91 pacientes). Por lo tanto, el Traumatismo Craneoencefálico predominó en los grupos de 18 a 25 y 56 a 65 años. La edad media al momento del diagnóstico es de 39.5 años. (Tabla 2, grafica 2)

Tabla 2: Población dividida por grupo etario

EDAD					
18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	TOTAL
91	70	43	28	91	323
28.10%	21.60%	13.30%	8.60%	28.10%	

Fuente directa

Grafica 2: Porcentaje de pacientes por grupo etario



Fuente: Tabla 2

La población se dividió de acuerdo a la clasificación de Escala de Coma de Glasgow, la cual los agrupa en leve, moderado y severo. Encontramos que del total de la población del estudio el 77% (249 pacientes) correspondieron a un TCE leve, 15% (48 pacientes) a moderado y el 8% (26 pacientes) a severo. (Tabla 3, grafica 3)

Tabla 3: Población dividida por grado de TCE

TCE			
LEVE	MODERADO	SEVERO	TOTAL
249	48	26	323
77%	14.90%	8.05%	100%

Fuente directa

Grafica 3: Porcentaje de población dividida por grado de TCE



Fuente: Tabla 3

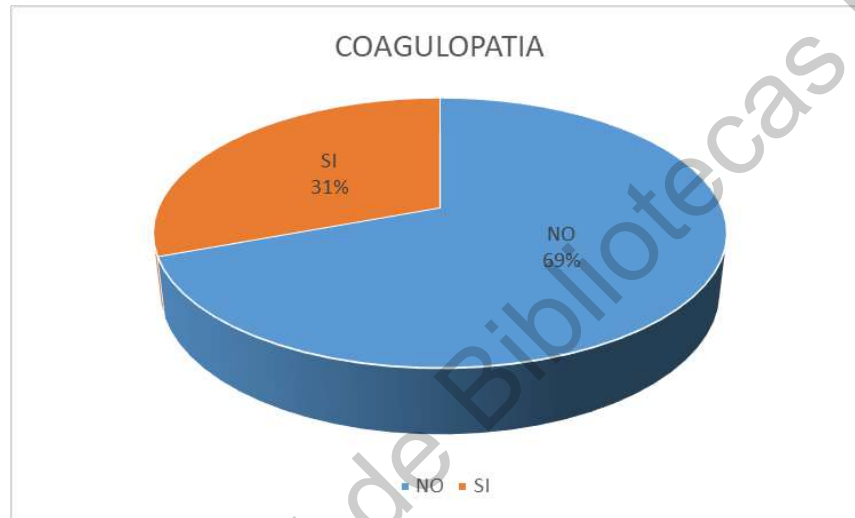
Respecto a la Coagulopatía se determinó que el porcentaje de nuestra muestra afectada fue de 31%, es decir 99 pacientes con TCE presentaron coagulopatía. (Tabla 4, grafica 4) Con lo cual logramos analizar el grado de afectación de Coagulopatía en relación al grado de severidad del TCE, siendo el grupo más afectado el severo con un 69.2%, es decir de 26 pacientes con TCE severo 18 presentaron alteraciones de la coagulación. (Grafica 5)

Tabla 4: Pacientes con TCE y Coagulopatía

COAGULOPATIA		
NO	SI	TOTAL
224	99	323
69%	31%	100.00%

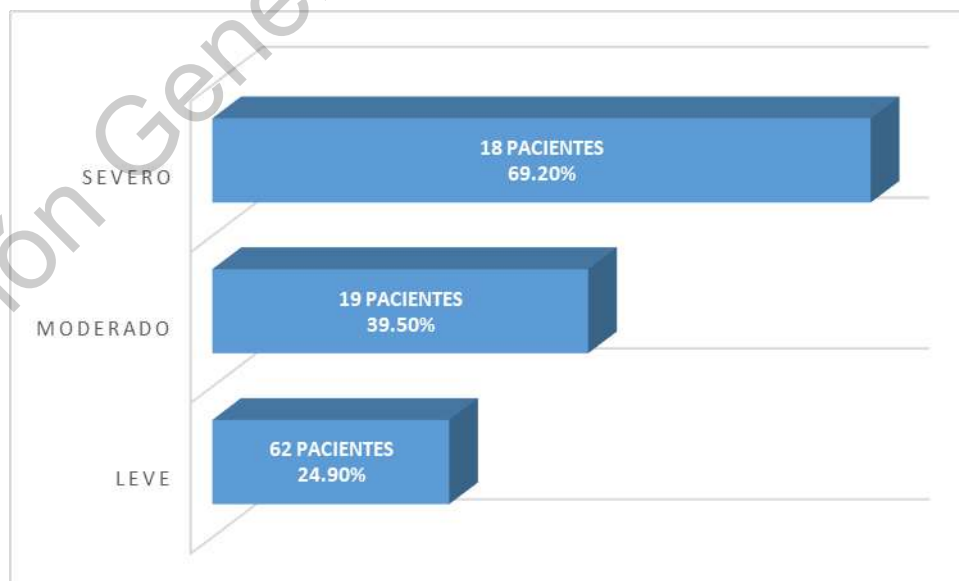
Fuente directa

Grafica 4: Porcentaje de pacientes con TCE y Coagulopatía



Fuente: Tabla 4

Grafica 5: Porcentaje de Pacientes con Coagulopatía clasificados por grado de TCE

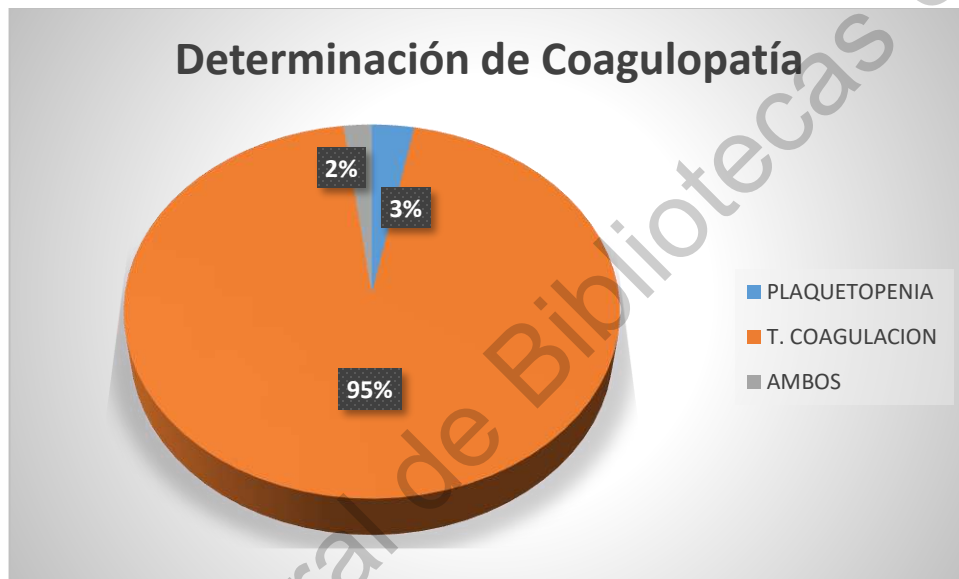


Fuente directa

\*En la gráfica superior se muestra el porcentaje de pacientes que en cada grado de severidad del TCE presentaron coagulopatía

Se encontró además que predominó la determinación de coagulopatía por prolongación de tiempos de coagulación, en comparación con alteración en el recuento plaquetario; ya que el 95% de los pacientes con coagulopatía presentaron prolongación de tiempos de coagulación, el 3% plaquetopenia y solo el 2% ambos. (Grafica 6)

Grafica 6: Porcentaje de pacientes con Coagulopatía de acuerdo al tipo de determinación



Fuente directa

\*En esta grafica se muestra el porcentaje de pacientes con plaquetopenia, prolongación de tiempos de coagulación o ambos (determinantes de coagulopatía)

Realizamos el cálculo de la Incidencia de Coagulopatía en nuestra población de pacientes con TCE en el cual se determinó un 30.6%. (Imagen 1)

Imagen 1: Formula de Incidencia

$$\text{INCIDENCIA} = \frac{99 \text{ (Paciente con TCE y Coagulopatía)}}{323 \text{ (Total de Pacientes con TCE)}} * 100 = 30.6\%$$

Fuente directa



## DISCUSIÓN

En un estudio publicado en el 2008 por Harhangi *et al.* se revisaron un total de 82 artículos comprendidos en un periodo aproximado de 40 años; este metanálisis tuvo como objetivo calcular la frecuencia de la coagulopatía después del TCE, la asociación entre ambos y su morbimortalidad (2008).

Dentro de sus resultados se determinó que la presencia de coagulopatía se relaciona a un peor pronóstico siendo que los pacientes con coagulopatía pueden tener una mortalidad hasta 10 veces mayor que los que no la presentan. Asimismo, se reportó que uno de cada tres pacientes con TCE tienen signos de coagulopatía; siendo que esto ocurrió en más del 60% de pacientes con TCE severo; aunque probablemente menos del 1% en TCE leve. De los estudios revisados aquellos que evaluaban frecuencias de las alteraciones de la coagulación, se concluyó que estas variaban entre el 10% y el 97.5% con una incidencia media de 32.7%; sin embargo, se resaltó que en los diversos estudios se utilizaron diferentes criterios para definir coagulopatía (Harhangi *et al.*, 2008).

En el presente estudio en el cual incluimos un total de 323 expedientes de pacientes con TCE encontramos que la incidencia fue similar a lo descrito en la literatura, siendo de 30.6% en un periodo de un año. Asimismo, observamos que en pacientes con TCE severo la incidencia fue de hasta 69.2% incluso mayor que lo descrito previamente; sin embargo, la coagulopatía se puede desencadenar desde la presencia de un TCE leve.

En otro estudio realizado por Herbert *et al.* en la universidad de Missouri se utilizaron pruebas tradicionales de coagulopatía al igual que en el nuestro, recuento de plaquetas y tiempos de coagulación (TP Y TTP), se incluyeron 142 pacientes divididos por grado de severidad (ECG), reportando para TCE leve un total 102 pacientes de los cuales 39.2% presentaron coagulopatía, con TCE moderado un total de 11 pacientes afectando un 72.7% y para TCE severo un total de 29 pacientes afectando al 48.8%( Herbert *et al.*,2017).

De manera similar en nuestro estudio como ya se había comentado el grupo más afectado por coagulopatía fue el de TCE severo, siendo que de un total de 26 pacientes el 69.2% la presento; en segundo lugar, fue el grupo de TCE moderado con un 39.5% de 48 pacientes y, por último, aunque el grupo más grande con 249 pacientes fue el TCE leve solo el 24.9% presento coagulopatía. Comparando estos últimos datos con el estudio realizado por Herbert et al., en el que el grupo más afectado fue el TCE moderado, en contraste, el hallazgo en nuestro estudio, es que el grado de severidad del TCE es directamente proporcional al riesgo de afectación por coagulopatía. Sin embargo, la diferencia en número de pacientes estudiados pudiera haber contribuido a estas diferencias.

De acuerdo a lo reportado en la literatura se ha observado que existe una asociación entre la coagulopatía y el aumento en la morbimortalidad de pacientes que presentan traumatismo craneoencefálico, con lo cual se puede considerar como factor pronóstico; en este caso de mal pronóstico, dado que la persistencia de sangrado, ya sea en nuevas lesiones o lesiones preexistentes, puede condicionar mayor deterioro neurológico; por otro lado se puede asociar a coagulación intravascular diseminada que cause falla orgánica múltiple por isquemia tromboembólica o incluso la presencia de isquemia cerebral inducida por coagulación intravascular (Herbert *et al.*, 2017).

Lo anterior abre nuevas líneas de investigación para documentar el papel que juegan las alteraciones en la coagulación tales como plaquetopenia y prolongación en tiempos de coagulación, así como otros estudios que no son de uso rutinario como tromboelastografía y determinación del Dímero D, a los cuales en el presente estudio no se tuvo acceso. De esta manera la adecuada y oportuna determinación de estos permitirá un tratamiento personalizado y dirigido, lo que podrá disminuir a corto, mediano y largo plazo las comorbilidades.

Consideramos que nuestro estudio puede ser el precursor de futuros estudios, que podrían analizar las asociaciones entre coagulopatía y hallazgos tomográficos tales como hemorragia intraparenquimatosas, hemorragia subaracnoidea u otras.

## **CONCLUSIONES**

El presente estudio tuvo como objetivo general determinar la incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico, durante un periodo de un año en un hospital de segundo de nivel que acudían al servicio de urgencias, dentro de nuestros hallazgos se encontró que hay una mayor incidencia de TCE en el género masculino y que el grupo de edad más afectado fue de 56 a 65 años de edad; por otro lado, los pacientes con TCE leve predominaron en nuestro estudio.

Con respecto a la coagulopatía y el TCE determinamos que la hipótesis planteada es válida de acuerdo a la incidencia estimada. Asimismo, observamos que el grupo de TCE severo fue el más afectado por coagulopatía; además se encontró que la prolongación de tiempos de coagulación como determinante de coagulopatía fue más frecuente que la plaquetopenia.

Se recomienda que, con base a lo establecido previamente, el abordaje de coagulopatía en pacientes adultos con TCE, especialmente en pacientes con TCE severo a su ingreso al servicio de urgencias, debe incluir pruebas rutinarias que evalúen la coagulación. No obstante, no descartamos que la utilización de otras pruebas de coagulación más específicas sea útil en el abordaje de estos pacientes y contribuya a nuevos estudios; con el fin de mejorar el tratamiento e incluso introducir nuevas guías para el manejo del TCE.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que a todos los pacientes con TCE que ingresen a servicios de urgencias, sin importar su grado de severidad de TCE, se realicen pruebas de uso rutinario para la evaluación de la coagulación desde su ingreso.
- Identificar de manera temprana a todos aquellos pacientes que presenten coagulopatía, con tiempos coagulación y determinación de plaquetas.
- Otorgar de manera oportuna medidas para el manejo de paciente neurocrítico a todos los pacientes con coagulopatía, sin importar el grado de severidad del TCE.
- Se recomienda realizar nuevos estudios para determinar la factibilidad de utilización de algunas otras pruebas que evalúen la coagulación, como por ejemplo el Dímero D.
- Se recomienda realizar futuras investigaciones que evalúen la relación entre la coagulopatía en TCE y la presencia de lesiones intracraneales identificadas por estudios de imagen, como la TC.

## REFERENCIAS

- Albert, V., Arulsevi, S., Agrawal, D., Pati, H.P., Pandey, R.V.(2018) Early posttraumatic changes in coagulation and fibrinolysis systems in isolated severe traumatic brain injury patients and its influence on immediate outcome. *HEMONC. Elsevier*, 269(1), 1-12.
- Alexander, R. H., Proctor, H. J. y American College of Surgeons. (2018). *Advanced trauma life support program for physicians: ATLS*. Chicago, IL: American College of Surgeons.
- Carney, N., Totten, A.M., O'Reilly, C., Ullman, J.S., Hawryluk, G.W.J., Bell, M.J., Bratton, S.L., Chesnut, R., Harris, O.A., Kisson, N., Rubiano, A.M., Shutter, L., Tasker, R.C., Vavilala, M.S., Wilberger, J., Wright y D.W., Ghajar, J.( 2017) Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. *BRAIN TRAUMA FOUNDATION TBI GUIDELINES*, 80 (1), 6-15.
- Carrillo, R. y Meza, J. (2015). Trauma craneoencefálico. *Revista Mexicana de anestesiología*, 38 (3), S433-S434.
- Freire, M.D., Rodríguez, A. y Egea, J.J. (2017). Actualización en el traumatismo craneoencefálico leve. *Medicina Clínica*, 149 (3), 122-127.
- Galgano, M., Toshkezi, G., Qiu, X., Russell, T., Chin, L., y Zhao, L. R. (2017). Traumatic Brain Injury: Current Treatment Strategies and Future Endeavors. *Cell transplantation*, 26(7), 1118–1130.
- Geeraerts, T., Velly, L., Abdennour, L., Asehnoune, K., Audibert, G., Bouzat, P., Bruder, N., Carrillon, R., Cottenceau, V., Cotton, F., Courtil, S., Dahyot, C., Dailler, F., Jean, D., Engrand, N., Fletcher, D., Francony, G., Gergele, L., Ichai, C., Javouhey, E., Leblanc, P.E., Lieutaud, T., Meyer, P., Mirek, S., Orliaguet, G., Proust, F., Quintard, H., Ract, C., Srairi, M., Tazarourte, K., Vigue, B. y Payen, J.F. (2018) Management of severe traumatic brain injury (first 24 hours). *Elsevier*, 37(1), 171-186.
- Harhangi, B.S., Kompanje, E.J., Leebeek, F.W.y Maas, A.I. (2008).

- Coagulation disorders after traumatic brain injury. *Acta Neurochir (Wien)*, 150(2), 165-175.
- Hayakawa, M., Maekawa, K., Kushimoto, S., Kato, H., Sasaki, J., Ogura, H., Matsuoka, T., Uejima, T., Morimura, N., Ishikura, H., Hagiwara, A., Takeda, M., Kaneko, N., Saitoh, D., Kudo, D., Kanemura, T., Shibusawa, T., Furugori, S., Nakamura, Y., Shiraishi, A., Murata, K., Mayama, G., Yaguchi, A., Kim, S., Takasu, O. y Nishiyama, K. (2017). Hyperfibrinolysis in severe isolated traumatic brain injury may occur without tissue hypoperfusion: a retrospective observational multicentre study. *Critical Care*, 21(222),1-9.
- Herbert, J.P., Guillote, A.R., Hammer, R.D. y Litofsky, N.S.(2017) Coagulopathy in the setting of mild traumatic brain injury: Truths and consequences. *Brain Sciences*, 7(92), 1-10.
- Iannuzzelli, C.G., López, C., Sanchis, B., Soffiantini, D., Blanco, C. y Esteban, F.J. (2016) Revisión de Casos de Traumatismo Craneoencefálico en Urgencias. *Revista Atalaya Medica* 9(1), 46-51.
- Liu, J. y Tian, H.L. (2016) Relationship between trauma-induced coagulopathy and progressive hemorrhagic injury in patients with traumatic brain injury. *Elsevier*, 19(1), 172-175.
- Ortega, J.M., Lomillos, N., Choque, B., Tamarit, M., Poveda, P., López, M.R. y López, A.B. (2018) Traumatismo Craneoencefálico leve. *Revista Argentina de Neurocirugía*, 9(1),16-28.
- Samuels, J.M., Moore, E.E., Silliman, C.C., Banerjee, A., Cohen, M.J., Ghasabyan, A., Chandler, J., Coleman, J.R.y Sauaia, A. (2019) Severe traumatic brain injury is associated with a unique coagulopathy phenotype. *J Trauma Acute Care Surg*, 86(4), 686–693.
- Stolla, M., Zhang, F., Meyer, M.R., Zhang, J. y Dong, J.F. (2019). Current state of transfusion in traumatic brain injury and associated coagulopathy. *TRANSFUSION*, 59(1), 1522–1528.
- Weisbrod, A.B., Armola, R.R.y Dunne, J.R. (2017) Communication Between

Teams and Multidisciplinary Rounds and Single Primary POC for family communication lessons learned and Who's in charge?. En: Ecklund, J.M. y Moores, L.E.,(Ed.) Neurotrauma Management for the Severely Injured Polytrauma Patient. (pp. 7-11). Switzerland: SPRINGER.

Yuan, Q., Yu, J., Wu, X., Sun, Y.R., LI, Z.Q., Du, Z.Y., Wu, X.H. y Hu, J. (2018) Prognostic value of coagulation tests for in-hospital mortality in patients with traumatic brain injury. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 26 (3),1-9.

Zarranz, D.y Zarranz, J.J. (2018). Traumatismos craneoencefálicos. En: Zarranz, J.J., (Ed.), *Neurología* (pp.551-567). Barcelona, España: Elsevier.

Zhang, J., Zhang, F. y Dong, J.F.(2018) Coagulopathy induced by traumatic brain injury: systemic manifestation of a localized injury. *Blood*, 131 (18),2001-2006.

## ANEXOS

- A



### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**ESTUDIO:** INCIDENCIA DE COAGULOPATÍA EN PACIENTES ADULTOS CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGR1 IMSS EN EL AÑO 2019

LUGAR: HGR1 IMSS QUERETARO

FOLIO: \_\_\_\_\_ DÍA/MES: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

VARIABLES			
<b>COAGULOPATÍA (Plaquetopenia y/o Prolongación de tiempo de coagulación)</b>	SI	NO	
<b>PLAQUETOPENIA (Si: Plaquetas &lt; 100.00/mm<sup>3</sup> No: Plaquetas ≥ 100.00/mm<sup>3</sup>)</b>	SI	NO	
<b>PROLONGACIÓN DE TIEMPOS DE COAGULACIÓN (Si: Tp &gt; 15 seg y/o TTP &gt; 40 seg No: Tp ≤ 15 seg y TTP ≤ 40 seg)</b>	SI	NO	
<b>EDAD</b>	AÑOS		
<b>GENERO</b>	MASCULINO	FEMENINO	
<b>TCE (Escala de Coma de Glasgow)</b>	LEVE (14-15)	MODERADO (9-12)	SEVERO (≤8)

#### RESPONSABLES:

INVESTIGADOR PRINCIPAL: DR. EFRÉN ACEVEDO CABRAL R3UMQ

INVESTIGADOR RESPONSABLE: DR. OSCAR ACUÑA NIETO



• B



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(Adulto)**

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

Nombre del estudio:	No requiere
Patrocinador externo (si aplica):	No requiere
Lugar y fecha:	No requiere
Justificación y objetivo del estudio:	No requiere
Procedimientos:	No requiere
Posibles riesgos y molestias:	No requiere
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	No requiere
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	No requiere
Participación o retiro:	No requiere
Privacidad y confidencialidad:	No requiere

En caso de colección de material biológico (si aplica):

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No requiere
Beneficios al término del estudio:	No requiere

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:  No requiere

Colaboradores:  No requiere

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

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

Nombre y firma del familiar: \_\_\_\_\_

Testigo: \_\_\_\_\_

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

**Clave: 2810-009-013**

• C

Santiago de Querétaro, Qro. A \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2020.

Dr. Benjamín Arriaga Ruiz  
Director del Hospital General Regional no.1  
IMSS Delegación Querétaro  
PRESENTE

Por medio de la presente se le hace de su conocimiento que se realizara un estudio titulado: "Incidencia de coagulopatía en pacientes adultos con traumatismo craneoencefálico en el servicio de urgencias del HGR1 IMSS en el año 2019".

La obtención de los datos será por medio de revisión de expedientes en sistema electrónico (SIOC), que cumplan con el diagnostico de Traumatismo Craneoencefálico, previa autorización del jefe de servicio, anotando únicamente las iniciales del paciente como forma de encriptación y preservación de la confidencialidad de los datos.

Sin más por el momento se agradece la atención prestada a este comunicado quedando a sus órdenes para cualquier aclaración o duda.

Dr. Efrén Acevedo Cabral  
Matricula 99238195  
Residente de Urgencias Medico Quirúrgicas

Asesor Médico: Dr. Oscar Acuña Nieto  
Especialista en Urgencias Medico Quirúrgicas  
IMSS HGR1 Querétaro