



BUAP

Facultad de Medicina

TESIS

**“SEVERIDAD DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO
DE ACUERDO A LA ESCALA DE COMA DE
GLASGOW EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL ISSSTE TLAXCALA EN EL
PERIODO MARZO DE 2021- FEBRERO DE 2022”**

Tesis para Obtener el Diploma de Especialista en
Medicina de Urgencias

Presenta

Dr. Alejandro Ismael Reyes Cruz

Asesor experto:

Dr. Jorge Quiroz Minor

Asesor metodológico

Dr. Carlos Arturo Jiménez Barreto



Ocotlán, Tlaxcala a 01 de enero de 2024

RESUMEN

“SEVERIDAD DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO DE ACUERDO A LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL ISSSTE TLAXCALA EN EL PERIODO MARZO DE 2021-FEBRERO DE 2022”

Antecedentes. La evaluación de la gravedad del trauma craneoencefálico (TCE) al ingreso a urgencias es crucial para definir la intervención más adecuada y predecir los resultados de los pacientes. Una herramienta ampliamente reconocida para esta evaluación es la Escala de Coma de Glasgow (GCS) que evalúa el nivel de conciencia del paciente en función de 3 parámetros: respuesta motora, respuesta verbal y apertura ocular. Estas puntuaciones GCS ayudan al urgenciólogo a evaluar rápidamente la gravedad de la lesión, lo que permite tomar decisiones de tratamiento y clasificación oportunas y adecuadas, y ofrece un valioso indicador de pronóstico para la recuperación neurológica del paciente.

Objetivo. Identificar la severidad del trauma craneoencefálico con la escala de coma de Glasgow en el área de urgencias del Hospital General ISSSTE Tlaxcala en el periodo marzo de 2021- febrero de 2022.

Metodología. Estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo que se realizará con información contenida en los expedientes de pacientes del Hospital General ISSSTE Tlaxcala que fueron atendidos por presentar TCE en el periodo marzo de 2021- febrero de 2022. Tras la autorización del protocolo por el Comité de Ética en Investigación, se obtendrá la siguiente información de interés de los expedientes: sexo, edad, mecanismo de lesión, comorbilidades, presión arterial, cefalohematoma, fractura craneal, manifestaciones clínicas de fractura de base de cráneo, la frecuencia de fracturas no craneales, puntuación de Glasgow y severidad del TCE (leve, moderado, severo). La información será introducida en el programa SPSS v.26 para realizar el análisis estadístico mediante pruebas descriptivas.

Resultados. Se incluyeron un total de 134 pacientes de edad media 56.3 ± 18.5 años, de los cuales 40.3% eran masculinos y 59.7% femeninos. Sus principales

comorbilidades fueron diabetes mellitus (35.1%), hipertensión arterial sistémica (34.3%), enfermedad renal crónica (17.2%) y otras enfermedades cardiovasculares (11.9%). Los mecanismos de lesión fueron caída (46.3%), accidente vehicular (35.8%), golpe(16.4%), y herida de arma de fuego (1.5%). En cuanto a las manifestaciones clínicas el 35.1% presentaron cefalohematoma, el 11.9% fractura craneal, el 20.9% tenían otorragia, el 9% otorraquia, el 8.2% equimosis periorbitaria bilateral, el 7.5% equimosis retroauricular, y el 26.9% fracturas no craneales. La severidad del TCE fue leve en 53.7% de los casos, moderado en 36.6% y severo en 9.7% de los casos.

Conclusión. La mitad de los pacientes tuvieron TCE leve, una tercera parte moderado y una décima parte severo, lo que es distinto a lo reportado en otros estudios. El presente estudio apoyara estadísticamente a la toma de decisiones para distribución de recursos material y humanos que permitan el adecuado abordaje del paciente con trauma así como el impacto en años de vida saludables perdidos cuando un paciente queda con secuelas por TCE.

Palabras clave. Severidad, trauma craneoencefálico, Glasgow,

MARCO TEÓRICO

Definición y mecanismos de lesión de los pacientes trauma craneoencefálico

Definición de trauma craneoencefálico

El traumatismo craneoencefálico se refiere a cualquier daño en el cuero cabelludo, el cráneo o el cerebro causado por una lesión o fuerza de aceleración-desaceleración. Las lesiones en la cráneo se pueden clasificar de varias maneras diferentes según el tipo de lesión, las estructuras dañadas o la gravedad del trauma (1).

El trauma craneoencefálico se produce por diversas causas, desde un simple golpe en la cabeza hasta una lesión penetrante hacia el cerebro (2).

Mecanismos de lesión en trauma craneoencefálico

Los mecanismos de lesión en el TCE pueden variar ampliamente según la naturaleza del evento traumático (Tabla 2).

Tabla 1. Mecanismo de lesión en TCE(3–6)

Mecanismo de lesión	Descripción
Impacto directo	Ocurre cuando la cabeza entra en contacto directo con una fuerza externa. Por ejemplo, cuando una persona golpea la cabeza contra una superficie dura, como el suelo, una pared o un objeto contundente. Este tipo de lesión puede causar fracturas craneales, hematomas y daño cerebral.
Aceleración/ desaceleración	Este mecanismo de lesión se produce cuando el cerebro se mueve dentro del cráneo debido a un cambio rápido en la velocidad de la cabeza. Esto puede ocurrir en accidentes automovilísticos, caídas desde alturas significativas o

colisiones deportivas. Puede causar daño cerebral difuso, hemorragias y lesiones axonales difusas.

Lesiones rotacionales		En ciertos casos, el cerebro puede girar dentro del cráneo, causando daño a las estructuras internas del cerebro. Esto puede resultar en lesiones por cizallamiento y daño a las fibras nerviosas.
Lesiones por objetos penetrantes	por	Cuando un objeto penetra el cráneo y entra en contacto con el cerebro, puede causar daño directo al tejido cerebral. Esto puede incluir lesiones por disparos de armas de fuego, objetos afilados o fragmentos de hueso fracturado.
Explosiones		En situaciones de explosiones, como en eventos militares o accidentes industriales, la onda expansiva puede causar un TCE al generar cambios rápidos en la presión del aire, lo que afecta al cerebro. Además, los fragmentos voladores y los escombros pueden causar lesiones por objetos penetrantes.
Lesiones secundarias		Además de los mecanismos de lesión primarios, el TCE puede llevar a lesiones secundarias. Estas incluyen edema cerebral (hinchazón del cerebro), aumento de la presión intracraneal, falta de oxígeno y flujo sanguíneo reducido, que pueden agravar el daño cerebral.
Lesiones sacudidas	por	Este tipo de lesión es más común en bebés y niños pequeños. Cuando un bebé es sacudido violentamente, el cerebro puede moverse dentro del cráneo, causando lesiones graves conocidas como el síndrome del bebé sacudido.
Lesiones cerradas vs. abiertas		En algunos casos, el cráneo puede fracturarse abiertamente, lo que se conoce como un TCE abierto. Esto puede exponer el cerebro a infecciones. En un TCE cerrado, el cráneo no se rompe, pero aún así puede haber daño cerebral debido a la fuerza del impacto.

Epidemiología de los pacientes trauma craneoencefálico

La epidemiología del traumatismo craneoencefálico, incluida la lesión cerebral traumática (TBI) es un importante problema de salud pública en todo el mundo. Dewan y cols. realizaron un estudio que estimaba la incidencia global de trauma craneoencefálico encontrando que incidencia general por cada 100,000 personas era más alta en América del Norte (1299 casos, IC95% 650-1947) y Europa (1012 casos, IC95% 911-1113), y la más baja fue en África (801 casos, IC95% 732-871) y el Mediterráneo oriental (897 casos, IC95% 771-1023) (7).

De hecho, se estima que el daño cerebral traumático afecta a 69 millones de personas por año y es la causa más común de muerte en pacientes traumatizados, lo que indica la importante carga global del trauma craneoencefálico(8).

En México, el TCE es la 4ª causa más frecuente de muerte y sus principales causas son los accidentes y las muertes violentas; se estima que la mortalidad asciende a 38.8 casos por cada 100,000 habitantes y que los hombres son 3 veces mas afectados que las mujeres. Además, la edad más común de afectación es en adolescentes y adultos jóvenes de entre 15 y 45 años(9).

Fisiopatología del daño cerebral en el TCE y manifestaciones clínicas

Fisiopatología del daño cerebral en el TCE

La fisiopatología del daño cerebral en el TCE es un proceso complejo y multifactorial que implica una serie de eventos que ocurren después del trauma inicial en el cerebro. A continuación se describen los principales aspectos de la fisiopatología del daño cerebral en el TCE(10–15):

- **Lesión primaria:** La lesión primaria es el daño inicial causado por el trauma, que puede incluir contusiones cerebrales, fracturas craneales, hemorragias intracraneales y lesiones en el tejido cerebral. Estas lesiones primarias se

deben al impacto directo o a las fuerzas de aceleración/desaceleración que actúan sobre el cerebro y pueden variar en gravedad según la magnitud del trauma.

- Lesión secundaria: La lesión secundaria se refiere al daño que ocurre después del trauma inicial y puede desarrollarse durante las horas o días posteriores al TCE. Implica una serie de procesos patológicos que agravan la lesión cerebral. Algunos de los mecanismos clave de la lesión secundaria incluyen:
 - Edema cerebral: Después de un TCE, puede desarrollarse edema cerebral, que es una acumulación de líquido en el cerebro. Esto aumenta la presión intracraneal y comprime las estructuras cerebrales, lo que puede causar daño adicional.
 - Isquemia cerebral: El trauma puede causar una disminución del flujo sanguíneo cerebral debido a la lesión de los vasos sanguíneos o la compresión de las arterias. Esto puede llevar a la falta de oxígeno y nutrientes en el tejido cerebral, lo que resulta en daño isquémico.
 - Inflamación: Después de un TCE, se desencadena una respuesta inflamatoria en el cerebro. Si esta inflamación se vuelve excesiva o crónica, puede dañar aún más el tejido cerebral.
 - Excitotoxicidad: Durante el TCE, las células cerebrales pueden liberar glutamato en exceso, un neurotransmisor que puede causar daño al sobreexcitar las neuronas y provocar la muerte celular.
 - Aumento de la presión intracraneal (PIC): La acumulación de sangre, líquido o tejido cerebral dañado en el cráneo puede aumentar la PIC, lo que a su vez puede comprimir el cerebro y causar daño adicional.
 - Hemorragia intracraneal: Las hemorragias adicionales que se desarrollan después del TCE pueden aumentar la presión intracraneal y causar daño al tejido cerebral circundante.
 - Respuesta neuronal y reparación: El cerebro tiene cierta capacidad de recuperación y reparación. Después de un TCE, las neuronas pueden

intentar regenerarse y formar nuevas conexiones. Sin embargo, la capacidad de recuperación varía según la gravedad del daño y la edad del paciente.

- Cascada de eventos moleculares: A nivel molecular, el TCE desencadena una serie de eventos, incluyendo la liberación de neurotransmisores, la activación de enzimas y la producción de radicales libres, que pueden dañar las células cerebrales y desencadenar procesos inflamatorios y apoptóticos (muerte celular programada).
- Ciclo vicioso: La lesión primaria y secundaria pueden entrar en un ciclo vicioso, donde la lesión primaria inicial desencadena la lesión secundaria, que a su vez agrava la lesión primaria. Este ciclo puede ser perjudicial para el tejido cerebral y dificultar la recuperación.

La fisiopatología del daño cerebral en el TCE es un campo de investigación activo, y los avances en la comprensión de estos procesos pueden llevar a mejores enfoques de diagnóstico y tratamiento para las personas con TCE.

Manifestaciones clínicas en el TCE

Las manifestaciones clínicas en el TCE pueden variar ampliamente según la gravedad y la ubicación de la lesión en el cerebro. Los síntomas y signos pueden manifestarse de inmediato o desarrollarse gradualmente en las horas o días posteriores al traumatismo. Algunas de las manifestaciones clínicas más comunes en el TCE son la alteración del nivel de conciencia (conmoción cerebral y TCE moderado o grave), dolor de cabeza, amnesia, náuseas y vómitos, mareos y desequilibrio, cambios en la visión, alteraciones en la coordinación y la movilidad, trastornos del habla y del lenguaje, convulsiones, cambios en la personalidad y el comportamiento, déficits cognitivos, parálisis o debilidad, dificultad para tragar, cambios en la respuesta pupilar y aumento de la presión intracraneal(16–18).

Severidad del TCE con la escala de coma de Glasgow

La Escala de Coma de Glasgow (GCS) es una escala neurológica que se utiliza para evaluar y cuantificar el nivel de conciencia en personas con lesión cerebral aguda u otras afecciones neurológicas. Fue introducido por primera vez en 1974 por Graham Teasdale y Bryan J. Jennett en la Universidad de Glasgow (19).

La GCS evalúa tres componentes principales de la función neurológica: apertura de los ojos, respuesta verbal y respuesta motora. A cada componente se le asigna una puntuación y la suma de estas puntuaciones proporciona una evaluación general del nivel de conciencia del paciente. El GCS se utiliza comúnmente en entornos de emergencia y cuidados críticos, como en la evaluación de pacientes con lesiones cerebrales traumáticas (20).

Estos son los tres componentes de la Escala de Coma de Glasgow:

I. Apertura de ojos (E):

- 4 puntos: Apertura espontánea de los ojos.
- 3 puntos: Apertura de ojos en respuesta al habla.
- 2 puntos: Apertura de los ojos en respuesta al dolor.
- 1 punto: Sin abrir los ojos

II. Respuesta verbal (V):

- 5 puntos: Orientado y capaz de articular
- 4 puntos: Habla confusa o desorientada
- 3 puntos: Palabras o respuestas inapropiadas
- 2 puntos: sonidos incomprensibles
- 1 punto: Sin respuesta verbal

Respuesta motora (M):

- 6 puntos: Obedece órdenes.

- 5 puntos: Localiza el dolor (movimiento intencionado hacia estímulos dolorosos)
- 4 puntos: Se retira del dolor (movimiento sin propósito para alejarse de estímulos dolorosos)
- 3 puntos: Flexión en respuesta al dolor (postura de decorticación)
- 2 puntos: Extensión en respuesta al dolor (postura de descerebración)
- 1 punto: Sin respuesta motora

La puntuación total de la GCS oscila entre 3 y 15, y las puntuaciones más bajas indican un deterioro más grave de la conciencia. Una puntuación de 15 representa una función neurológica normal, mientras que una puntuación de 3 indica el nivel más profundo de inconsciencia (21).

Abordaje terapéutico del paciente con TCE en el servicio de urgencias

El abordaje terapéutico de un paciente con trauma craneoencefálico (TCE) en el servicio de urgencias es crítico para garantizar una atención médica oportuna y adecuada. En general, este abordaje comienza con una evaluación inicial en donde se examina la vía aérea, la respiración y la circulación (ABC). Además, se debe asegurar que el paciente pueda respirar y mantener una oxigenación adecuada; así como estabilizar el cuello y la columna cervical si existe la posibilidad de lesión de la columna vertebral. Enseguida, se debe realizar una evaluación neurológica inicial, incluyendo la respuesta del paciente al estímulo, la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora (usando la GCS). La tomografía computarizada (TC) de cabeza es esencial para evaluar la extensión de las lesiones cerebrales y las posibles hemorragias. Debe realizarse tan pronto como sea posible, especialmente en casos de TCE moderados o graves. En casos graves de TCE, es importante mantener la presión intracraneal dentro de límites normales para evitar daño cerebral adicional. Esto puede requerir medidas como la elevación de la cabeza de la cama, el uso de medicamentos para reducir la PIC y, en algunos casos, la monitorización invasiva de la PIC. Si el paciente tiene dificultades para mantener una vía aérea permeable, puede ser necesario el uso de dispositivos para mantener

la vía aérea o incluso la intubación endotraqueal. Asimismo, es necesario mantener la presión arterial dentro de rangos adecuados para garantizar un flujo sanguíneo cerebral adecuado, tanto como asegurar una oxigenación adecuada para prevenir la hipoxia cerebral. Se debe controlar el dolor y administrar medicamentos para prevenir o tratar las convulsiones, que pueden ser más propensas a ocurrir después de un TCE. En algunos casos, puede ser necesario realizar cirugía para drenar hematomas intracraneales, reparar fracturas de cráneo o aliviar la presión intracraneal. Adicionalmente, es relevante la vigilancia continua, monitorear de cerca al paciente en una unidad de cuidados intensivos o una sala de observación neuroquirúrgica, según la gravedad del TCE; tratar y prevenir complicaciones como infecciones, edema cerebral, cambios en la presión intracraneal y problemas metabólicos; mantener a la familia informada sobre el estado del paciente y proporcionar apoyo emocional; y en función de la gravedad del TCE y las necesidades del paciente, considerar la derivación a especialistas en neurocirugía, neurología o rehabilitación(22–27).

El manejo del TCE en el servicio de urgencias es un proceso multidisciplinario que involucra a médicos, enfermeras, técnicos y otros profesionales de la salud. Es fundamental seguir protocolos y directrices clínicas establecidos para garantizar una atención de alta calidad y minimizar el riesgo de complicaciones a corto y largo plazo para el paciente.

Estudios originales previos sobre severidad del trauma craneoencefálico de acuerdo a la escala de coma de Glasgow en el Servicio de Urgencias y el perfil clínico de los pacientes

Algunos estudios previos han evaluado la severidad del TCE de acuerdo con la GCS en el Servicio de Urgencias y el perfil clínico de los pacientes, tal como se muestra a continuación.

Zaras López(28) realizaron un análisis de los niveles de gravedad del traumatismo craneoencefálico (TCE) en el servicio de urgencias del HGZ-50. En el estudio participaron 120 pacientes, con TCE leve (81,67%), moderado (8.33%) y severo (10%), según la Escala de Coma de Glasgow (GCS). Entre los casos graves de TCE, el 66.67% no utilizaba equipo de seguridad, el 91.67% eran hombres y el 66.67% fueron resultado de accidentes de motocicleta. En el grupo de TCE moderado, el 100% no utilizaba equipo de seguridad, todos eran hombres y el 40% se debió a accidentes de motocicleta. Las caídas fueron la causa más frecuente de accidentes, representando el 20% de los TCE moderados y el 16.67% de los casos graves. En resumen, el estudio identificó frecuencias del 81,67 %, 8,33 % y 10 % de TCE leve, moderado y graves, respectivamente.

En otro estudio, Avilés-Martínez y cols.(29) describieron la epidemiología del TCE en niños menores de 15 años. Se realizó un estudio en el registro hospitalario de una Sala de Emergencias Pediátricas (ERP). Revisaron los casos de TCE en pacientes encontrando que de 190,765 pacientes, 3,810 (2%) fueron atendidos por TCE; el 63% eran niños y el restante niñas. El TCE moderado y leve fue menos frecuente en días de descanso que en días escolares; OR 0.84 (IC95% 0.72 . 0.99).

Por su parte, Bejarano Mondragón y cols.(30) investigaron el perfil clínico, paraclínico, el tratamiento y las secuelas del TCE en niños de un hospital pediátrico. Se incluyeron 40 pacientes, con un 60% de niñas y un 40% de niños. La mayoría tenía educación primaria y el hogar fue el lugar más común de los accidentes. La mitad de los TCE se consideraron leves, el 15% graves y solo el 10% requirió cirugía cerebral. Once niños experimentaron complicaciones a largo plazo. No se encontraron diferencias significativas en relación con la escala de Marshall, pero aquellos con un puntaje GCS menor a 8 tuvieron secuelas en todos los casos. La GCS sigue siendo útil para planificar el tratamiento en estos casos, mientras que la escala de Marshall no predijo de manera efectiva las secuelas en los niños estudiados.

Mientras que, Varela Hernández y cols.(31) realizaron un análisis del estado neurológico de pacientes con TCE leve que ingresaron en los servicios de Traumatología y Neurocirugía durante un año. Incluyeron 252 pacientes de los que se extrajo información de relevante de los expedientes. Entre los participantes, 14 pacientes (5.5%) experimentaron una reducción de la puntuación de la GCS.

Asimismo, Gill y cols.(32) evaluaron la fiabilidad interobservador de la GCS cuando es utilizada por médicos de urgencias para evaluar a pacientes adultos con niveles alterados de conciencia en el departamento de urgencias. Se llevó a cabo un estudio prospectivo observacional en un centro de trauma de nivel I de una universidad, donde se incluyó una muestra de conveniencia de pacientes mayores de 17 años que presentaban alteración en el nivel de conciencia. Dos médicos de urgencias con experiencia independiente evaluaron y registraron la puntuación de la GCS y sus componentes (ocular, verbal y motor) de manera ciega en un período de 5 minutos. Se incluyeron 131 pacientes en el estudio, excluyendo a 15 debido a violaciones del protocolo. De los 116 pacientes restantes, el porcentaje de acuerdo para la puntuación total exacta de la GCS fue del 32%. El porcentaje de acuerdo para los componentes de la GCS fue del 74% para los ojos, del 55% para lo verbal y del 72% para lo motor. Los análisis de Spearman encontraron que solo aproximadamente la mitad (44% a 65%) de la variabilidad observada podría explicarse por la relación entre las medidas de componentes emparejados. Para los componentes de la GCS, solo el 55% al 74% de las medidas emparejadas fueron idénticas, y entre el 6% y el 17% de ellas diferían en 2 puntos o más. Se encontró que solo existe un grado moderado de acuerdo interobservador para la GCS y sus componentes cuando es utilizada por médicos de urgencias para evaluar a pacientes con alteración en el nivel de conciencia en el departamento de urgencias.

JUSTIFICACIÓN

Magnitud e impacto. El trauma craneoencefálico (TCE) es una lesión grave que afecta la función cerebral y puede tener consecuencias significativas para la calidad de vida y la salud de los pacientes. La evaluación de la severidad del TCE es de gran importancia para la toma de decisiones clínicas y la asignación de recursos médicos adecuados. Este trabajo retrospectivo se centra en analizar la severidad del TCE en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Tlaxcala durante el período de marzo de 2021 a febrero de 2022 utilizando la ECG como herramienta de evaluación.

Trascendencia. La identificación precisa de la severidad del TCE es fundamental para el triage y la asignación de recursos médicos en el servicio de urgencias. Esto asegura que los pacientes con TCE grave reciban atención inmediata y especializada, mientras que aquellos con TCE leve puedan ser atendidos de manera eficiente, reduciendo la carga en el sistema de salud. Por otro lado, un conocimiento claro de la severidad del TCE permite a los médicos tomar decisiones informadas sobre la atención médica, como la realización de pruebas diagnósticas adicionales, la monitorización constante, la derivación a unidades de cuidados intensivos, la cirugía o la rehabilitación, lo que conduce a una atención más efectiva y personalizada para cada paciente.

La evaluación inicial de la severidad proporciona una base para el seguimiento y la predicción del pronóstico a corto y largo plazo. Los pacientes y sus familias pueden beneficiarse de información precisa sobre las expectativas de recuperación y las posibles secuelas. La evaluación de la severidad utilizando la ECG es un estándar de atención médica ampliamente aceptado a nivel internacional. La realización de este estudio contribuye al cumplimiento de estas normas de calidad y asegura que el Hospital General de Tlaxcala brinde atención calidad, basada en evidencia.

Finalmente, los datos recopilados pueden ser valiosos para la salud pública al proporcionar información sobre la incidencia y la prevalencia de diferentes niveles de severidad de TCE en la región de Tlaxcala. Esto puede respaldar la toma de decisiones a nivel gubernamental y la asignación de recursos en salud. Así también, los datos recopilados pueden servir como una base sólida para futuras investigaciones en el campo de la neurología y la traumatología, lo que permitirá la identificación de tendencias y áreas de mejora en la atención al paciente en el servicio de urgencias.

Factibilidad. La ejecución de este proyecto es sumamente viable, dado que disponemos de acceso a la cantidad necesaria de expedientes para llevar a cabo un análisis exhaustivo y fiable. Además, no se precisa una inversión en insumos ni recursos costosos por parte del hospital.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma craneoencefálico (TCE) es una afección médica que representa una carga significativa para el sistema de atención médica en todo el mundo. Las lesiones traumáticas en la cabeza y el cerebro pueden variar ampliamente en su gravedad, desde casos leves con recuperación completa hasta situaciones severas que ponen en peligro la vida y la integridad del paciente. La evaluación adecuada de la severidad del TCE desempeña un papel crítico en la toma de decisiones clínicas y en la asignación de recursos médicos en el Servicio de Urgencias de un hospital. (33–35)

El Hospital General ISSSTE Tlaxcala, como parte integral del sistema de atención médica en la región, enfrenta el desafío constante de evaluar y tratar pacientes con TCE en su Servicio de Urgencias. La Escala de Coma de Glasgow (ECG) se utiliza ampliamente en todo el mundo para medir la severidad de las lesiones cerebrales traumáticas, ya que proporciona una evaluación rápida y cuantitativa de la función neurológica.(36–38)

A pesar de la utilidad de la ECG, existe una falta de información detallada y actualizada sobre la severidad del TCE en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Tlaxcala durante el período de marzo de 2021 a febrero de 2022.

Este estudio es de suma importancia debido a la necesidad de entender la gravedad del TCE en la población atendida en el Servicio de Urgencias del Hospital General ISSSTE Tlaxcala. La falta de información actualizada sobre la severidad del TCE puede tener implicaciones significativas para la atención médica, la asignación de recursos y la planificación de servicios de salud en la región. (39)

La evaluación de la severidad del TCE en en el area de urgencias es esencial para garantizar que los pacientes reciban la atención adecuada y oportuna, y que los protocolos clínicos se ajusten de acuerdo a la gravedad de la lesión. Además, este

estudio puede proporcionar datos valiosos para futuras investigaciones y para mejorar la calidad de la atención médica en el Servicio de Urgencias del Hospital General ISSSTE Tlaxcala.

Pregunta de investigación

¿Cuál es el nivel de severidad del trauma craneoencefálico de acuerdo con la escala de coma de Glasgow en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Tlaxcala en el periodo Marzo de 2021- Febrero de 2022?

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna (H1)

El trauma craneoencefálico de acuerdo con la escala de coma de Glasgow es moderado-severo en 20% de los pacientes en el Servicio de Urgencias del Hospital General ISSSTE Tlaxcala en el periodo Marzo de 2021- Febrero de 2022.

Hipótesis nula (H0)

El trauma craneoencefálico de acuerdo con la escala de coma de Glasgow es moderado-severo en 80% de los pacientes en el Servicio de Urgencias del Hospital General ISSSTE Tlaxcala en el periodo Marzo de 2021- Febrero de 2022.

Versus

Los estudios descriptivos no requieren hipótesis.

OBJETIVOS

General

Identificar la severidad del trauma craneoencefálico con la escala de coma de Glasgow en el área de urgencias del Hospital General ISSSTE Tlaxcala en el periodo marzo de 2021- febrero de 2022.

Específicos

1. Describir el perfil demográfico y enfermedades concomitantes de los pacientes.
2. Conocer el mecanismo de lesión de los pacientes y la presión arterial de los pacientes al ingreso.
3. Identificar la frecuencia del cefalohematoma, fractura craneal, datos clínicos de fractura de cráneo, y de fracturas no craneales.
4. Estimar la proporción de pacientes con TCE leve, moderado y severo.

MÉTODOS

Diseño de la investigación

Se llevará a cabo un estudio observacional de tipo transversal, descriptivo y retrospectivo.

Universo de trabajo

Registros de pacientes >18 años que recibieron atención por traumatismo craneoencefálico (TCE) en el Hospital General ISSSTE Tlaxcala.

Periodo de estudio

Marzo de 2021- Febrero de 2022.

Tamaño de muestra

El cálculo del tamaño de muestra se realizó empleando una fórmula de estudios en los cuales la variable dependiente es cualitativa, con una prevalencia esperada de con un intervalo de confianza de 95% y una prevalencia de TCE moderado de 8.33% de acuerdo con lo reportado por Zaras López(28), y con un margen de error del 5%:

$$n = \frac{Z_a^2 (p \cdot q)}{d^2}$$

Donde,

Z_a = puntuación Z de alfa a 0.05= 1.96

p= 8.33%

q= 100-(p) = 91.67%

d= error= 5%

n=134 pacientes

Muestreo

Se llevará a cabo un muestreo de tipo no probabilístico.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Registros clínicos de pacientes adultos, con >18 años, tanto masculinos como femeninos.
- Atendidos en el Hospital General ISSSTE Tlaxcala por presentar TCE.
- En el periodo Marzo de 2021- Febrero de 2022.

Criterios de no inclusión

- Registros clínicos de pacientes extraviados o incompletos.

Criterios de eliminación

- No aplicable debido al carácter retrospectivo del estudio.

Descripción del estudio

1. Este estudio será revisad para su aprobación al Comité de Ética en Investigación del Hospital General del ISSSTE en Tlaxcala.

2. Una vez obtenida la aprobación, procederemos a identificar los expedientes de pacientes de ambos sexos, adultos >18 años, que hayan sido atendidos por traumatismo craneoencefálico (TCE) durante el periodo de .

3. Enseguida, se capturará la siguiente información de los expedientes: edad, sexo, mecanismo de lesión, comorbilidades, presión arterial, cefalohematoma, fractura craneal, datos clínicos de fractura de base de cráneo, fracturas no craneales, Glasgow, severidad del TCE (leve, moderado, severo).

4. La información obtenida será transferida al programa SPSS para realizar el análisis y completar una tesis de especialidad.

Operacionalización de las variables

Edad, sexo, mecanismo de lesión, comorbilidades, presión arterial, cefalohematoma, fractura craneal, perfil clínico de fractura de base de cráneo, fracturas no craneales, Glasgow, severidad del TCE (leve, moderado, severo).

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades de medición	Tipo de Variable
Edad	Número de años pasados desde el nacimiento el inicio de la inclusión en el estudio.	Tiempo de vida del paciente obtenido del expediente.	Años	Cuantitativa discreta
Sexo	Factor genético y biológico que categoriza a los individuos en masculinos y femeninos.	Sexo del paciente escrito en el expediente	Hombre Mujer	Cualitativa nominal
Mecanismo de lesión	Forma o el evento que causa el TCE.	Registro en el expediente del mecanismo de lesión que causa el TCE.	Caídas Accidentes Golpes Heridas de arma de fuego Otro	Cualitativa nominal
Comorbilidades	Presencia de dos o más enfermedades simultáneamente en un individuo.	Enfermedades adicionales registradas en el expediente del paciente	Diabetes mellitus Hipertensión Asma/EPOC Inmunosupresión Cardiovasculares	Cualitativa nominal

			Enfermedad autoinmune Enfermedad renal crónica Cáncer Otra	
Presión arterial	Presión que ejerce la sangre sobre los vasos arteriales durante la sístole y la diástole cardiaca.	Cifras de presión arterial del paciente registradas en el expediente.	mmHg	Cuantitativa discreta
Cefalohematoma	Acumulación de sangre en el espacio subperióstico del cráneo.	Registro en el expediente de cefalohematoma en el paciente.	Si No	Cualitativa nominal
Fractura craneal	Rotura o fisura en uno o más huesos del cráneo.	Fractura craneal en el paciente registrada en el expediente.	Si No	Cualitativa nominal
Datos clínicos de fractura de base de cráneo	Hallazgos y síntomas observados en un paciente que sugieren una lesión en la base del cráneo.	Registro en el expediente de los datos clínicos de fractura de base de cráneo en el paciente.	Hemorragia nasal Hemorragia en el oído Hematomas alrededor de los ojos Fuga de líquido cefalorraquídeo por oído o nariz. Alteración en la conciencia Otros	Cualitativa nominal
Fracturas no craneales	Fracturas que ocurren en huesos que no son parte del cráneo.	Registro en el expediente de la presencia de fracturas no craneales en el paciente.	Si No	Cualitativa nominal
Glasgow	Herramienta de evaluación utilizada	Estimación del estado neurológico del	Puntos	Cuantitativa discreta

	para medir el nivel de conciencia y la función neurológica de un paciente.	paciente con base en la respuesta verbal, motora y la apertura ocular. Puntuación, la cual va desde 3 (coma profundo) hasta el 15 (normalidad)		
Severidad del TCE	Medida en que un Traumatismo Craneoencefálico (TCE) afecta la función cerebral y la salud del paciente.	Registro en el expediente de la severidad del TCE en el paciente.	Leve Moderado Severo	Cualitativa nominal

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleará el software estadístico SPSS v.26 para procesar los datos, realizando un análisis descriptivo con frecuencias y porcentajes para variables cualitativas como el sexo, las comorbilidades y la gravedad del TCE,

El análisis de variables cuantitativas como la edad y la puntuación de Glasgow se realizará con media y la desviación estándar si la distribución de los datos es paramétrica y con frecuencias y porcentajes para variables cualitativas.

La presentación de la información se realizará mediante tablas y gráficos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este proyecto de investigación será evaluado por los Comités Locales de Investigación y Bioética en Salud para su aprobación. Se considerará el artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud, clasificándolo como de bajo riesgo al involucrar solo entrevistas a pacientes sin procedimientos o intervenciones. Además, sigue los Principios Éticos de la Declaración de Helsinki y la Declaración de Taipei.

El manejo de datos se registrará por la Ley Federal de Protección de Datos Personales y la NOM-004-SSA3-2012. Se garantiza confidencialidad. Se solicita dispensa del consentimiento informado según las pautas éticas internacionales para la investigación en salud con seres humanos.

También, este estudio toma en consideración la Declaración de Helsinki, adoptada por la Asociación Médica Mundial (AMM); este documento describe directrices éticas para la investigación médica con seres humanos. Establecida por primera vez en junio de 1964 durante la 18ª Asamblea General de la AMM en Helsinki, Finlandia, fue posteriormente modificada varias veces para abordar consideraciones éticas en evolución. La Declaración enfatiza la necesidad del consentimiento informado, la protección de los derechos de los participantes y el valor científico y social de la investigación. Subraya el principio de que el bienestar de los sujetos de investigación debe tener prioridad sobre los intereses científicos y sociales. La enmienda más reciente de octubre de 2013 y la Declaración de Taipei de 2016 sobre consideraciones éticas para bases de datos de salud y biobancos complementan y fortalecen aún más el marco ético establecido por la Declaración de Helsinki. Investigadores de todo el mundo consideran que la adhesión a la Declaración de Helsinki es una obligación ética fundamental en la realización de investigaciones médicas con seres humanos.

FACTIBILIDAD, RECURSO Y FINANCIAMIENTO

Factibilidad

Este estudio puede llevarse a cabo debido al acceso suficiente a pacientes, una inversión mínima requerida y la capacidad técnica disponible.

Recursos materiales

- Se necesita una computadora, impresora, plumas borradores, carpetas.
- Se requiere acceso a expedientes.

Recursos humanos

- Investigador principal: Dr. Alejandro Ismael Reyes Cruz
- Tutor de tesis: Dr. Jorge Quiroz Minor
- Asesor metodológico: Dr. Carlos Arturo Jiménez Barreto

Recursos financieros

No se solicitan recursos financieros al hospital para llevar a cabo este estudio.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

	Julio 2023			Agosto - Septiembre e2023			Octubre 2023			Noviemb e- Diciembre 2023			Enero 2024			
Exploración de la literatura.	F	F	F													
Diseño del proyecto				F	F	F										
Revisión y ajustes del protocolo							F	F	F							
Implementación del protocolo y obtención de datos.										F	F	F				
Análisis estadístico y escritura de la tesis.													F	F	F	F

F= Finalizado

RESULTADOS

Perfil demográfico y enfermedades concomitantes de los pacientes con trauma craneoencefálico.

En este estudio, se incluyeron un total 134 pacientes del Hospital General ISSSTE Tlaxcala que en el periodo marzo de 2021- febrero de 2022 fueron atendidos por presentar trauma craneoencefálico. De estos 40.3% eran masculinos y 59.7% eran femeninos y su edad media fue de 56.3 ± 18.5 años (rango 16-92 años) [Tabla 1].

En cuanto a las comorbilidades que los pacientes presentaron, el 35.1% presentaban diabetes mellitus, el 34.3% hipertensión arterial sistémica, el 17.2% enfermedad renal crónica, el 11.9% otras enfermedades cardiovasculares, el 3% asma/EPOC, y el 1.5% inmunodeficiencia [Tabla 1].

Tabla 1. Perfil demográfico y enfermedades concomitantes de los pacientes

Característica	Valores
Edad (años)	56.3±18.5
Sexo	
Masculino	40.3(54)
Femenino	59.7(80)
Comorbilidades	
Diabetes mellitus	35.1(47)
Hipertensión arterial	34.3(46)
Enfermedad renal crónica	17.2(23)
Otras enfermedades cardiovasculares	11.9(16)
Asma / EPOC	3.0(4)
Inmunodeficiencia	1.5(2)

Mecanismo de lesión de los pacientes con trauma craneoencefálico

En cuanto al mecanismo de lesión de los pacientes, el 46.3% se lesionaron con una caída, el 35.8% con un accidente vehicular, el 16.4% con un golpe, y el 1.5% mediante heridas de arma de fuego [Figura 1].

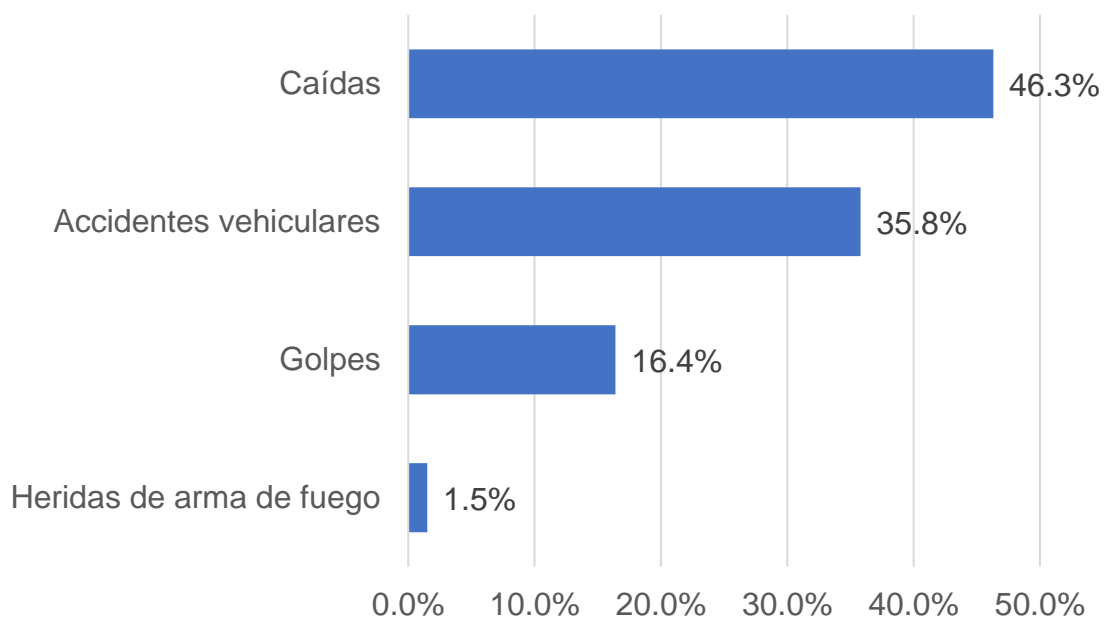


Figura 1. Mecanismo de lesión de los pacientes con trauma craneoencefálico.

Perfil clínico de los pacientes con trauma craneoencefálico al ingreso

Se identificó el perfil clínico de los pacientes con trauma craneoencefálico al ingreso encontrando que, el 35.1% presentaron cefalohematoma, el 11.9% fractura craneal, el 20.9% tenían otorragia, el 9% otorraquia, el 8.2% equimosis periorbitaria bilateral, el 7.5% equimosis retroauricular, y el 26.9% fracturas no craneales [Figura 2].

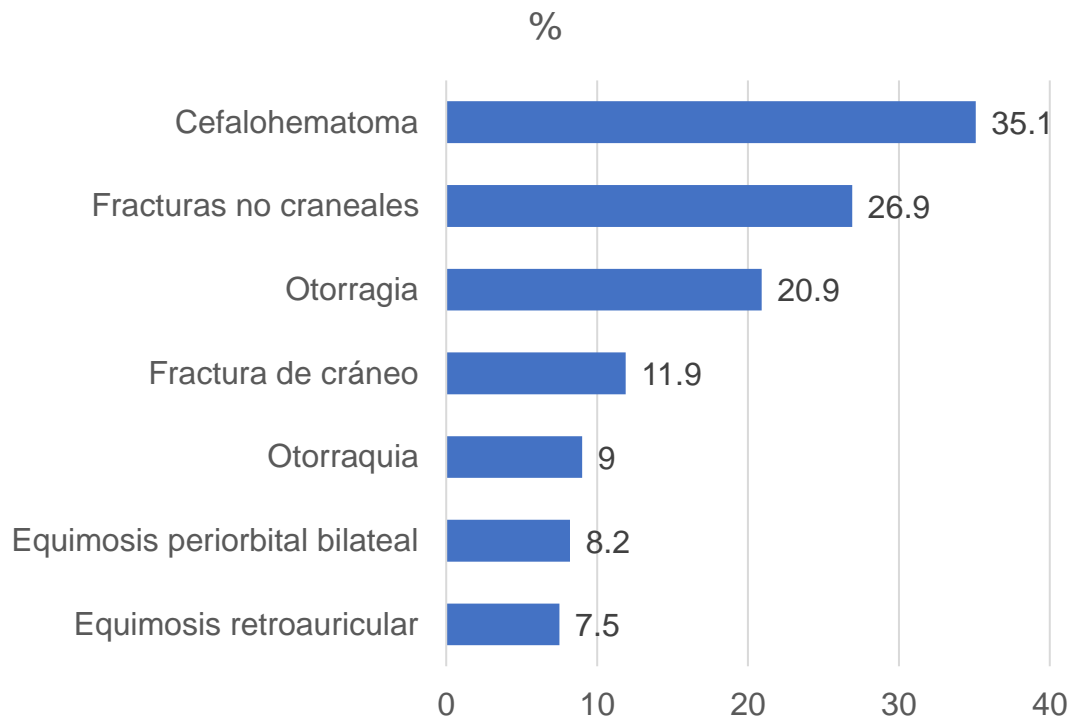


Figura 2. Manifestaciones clínicas de los pacientes con trauma craneoencefálico a la primera valoración intrahospitalaria.

Por otro lado, la presión arterial sistólica media de los pacientes fue 144.9 ± 19.0 mmHg y la diastólica de 82.9 ± 11.5 mmHg [Figura 3].

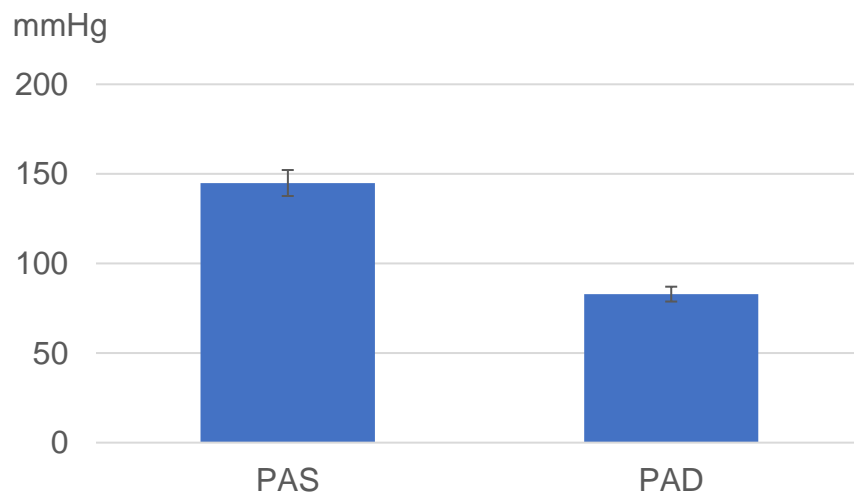


Figura 3. Cifras de presión arterial de los pacientes con trauma craneoencefálico al ingreso hospitalario.

Puntuación media de Glasgow y severidad del trauma craneoencefálico

La puntuación media de Glasgow al ingreso hospitalario de los pacientes con trauma craneoencefálico fue de 13.0 ± 2.0 puntos. Con base en esta puntuación se clasificó la severidad del TCE, encontrando que el 53.7% presentaron TCE leve, el 36.6% moderado y el 9.7% severo [Figura 4].

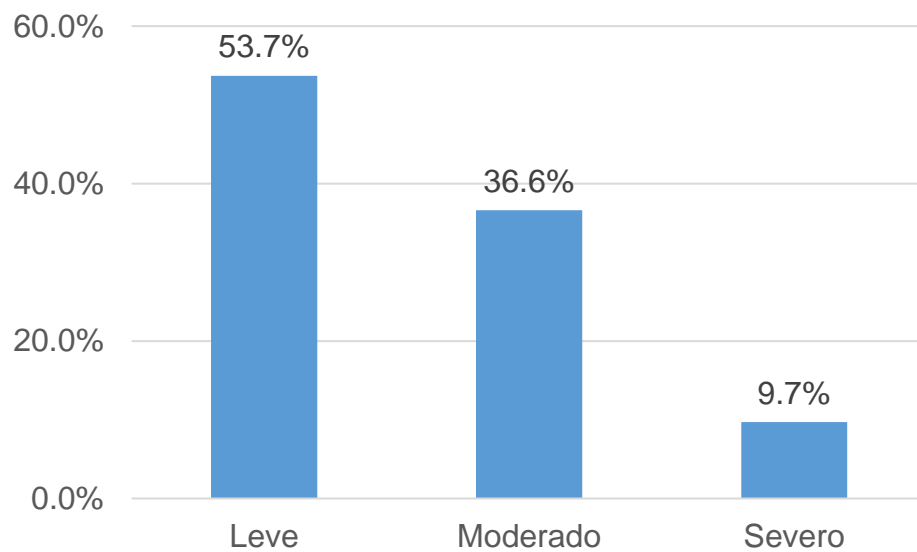


Figura 4. Severidad del trauma craneoencefálico con base en la puntuación de Glasgow.

DISCUSIÓN

La evaluación de la severidad del trauma craneoencefálico (TCE) desempeña un papel crucial en la valoración del paciente, y la Escala de Coma de Glasgow (GCS) es una herramienta fundamental en esta tarea. La GCS, que mide la respuesta ocular, verbal y motora del paciente, permite clasificar la gravedad del daño cerebral y en situaciones de emergencia, donde el tiempo es esencial, la rápida aplicación de la GCS permite una rápida estratificación de los pacientes, facilitando las decisiones de tratamiento. En este estudio, identificamos la severidad del trauma craneoencefálico con la escala de coma de Glasgow en el área de urgencias del Hospital General ISSSTE Tlaxcala en el periodo marzo de 2021- febrero de 2022. A continuación, analizamos los principales hallazgos de este estudio.

Primero, la edad media de los pacientes fue de 56 años, una edad superior a la reportada en otros estudios como el realizado por indican que la edad más común de presentación es en adultos jóvenes en la década de los 20 años, y en niños. Mientras que, otro pico de incidencia es posterior a los 60 años(40). Aunque, otros estudios como el de Skaansar y cols. han encontrado una edad media de 58 años, similar a la de nuestro estudio(41). En cuanto al sexo, en nuestro estudio el trauma craneoencefálico fue más común en mujeres (60%) que en hombres, lo que es diferencia a lo reportado por Barret y cols. y por Skaansar y cols. quienes reportaron una mayor afectación de hombres que de mujeres(40,41). De hecho, en reportes nacionales mexicanos también se ha encontrado que el sexo masculino sufre con mayor frecuente trauma de cráneo que la mujer(42).

Segundo, las comorbilidades presentes con mayor frecuencia en los pacientes fueron diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedad renal crónica y otras enfermedades cardiovasculares. Estas enfermedades crónicas son de hecho las más frecuentes en población mexicana de adultos, y representan el principal problema para el sistema de salud y causan alrededor de 450,000 muertes cada año y el 71% del total de años de vida ajustados por discapacidad(43). De hecho,

la prevalencia de diabetes en México de acuerdo con la ENSANUT 2022 es de 12.6% y la prevalencia de prediabetes fue del 22.1%(44,45). Por su parte, la hipertensión fue de 47.8%(45). Las enfermedades cardiovasculares por su parte en México causan cada año alrededor de 220 mil muertes (46) y la enfermedad renal crónica tiene una prevalencia de 12.2%(47). Así las enfermedades que presentaban los pacientes con trauma craneoencefálico son esperadas y están de acuerdo con lo reportado en la literatura para la población adulta mexicana.

Tercero, en cuanto a los mecanismos de lesión del TCE, en orden de mayor a menor frecuencia fueron caídas, accidentes vehiculares, golpes y armas de fuego. Estudios como el de Shaikh y cols. han reportado que las principales causas de traumatismo craneoencefálico son: 1) lesiones relacionadas con vehículos motor, 2) caídas y 3) agresiones, pero en nuestro estudio las caídas fueron las más frecuentes(48), posiblemente por la edad de nuestros pacientes, y debido a que los accidentes en vehículo de motor son más frecuentes en adultos más jóvenes. De hecho, Ortega – Zufiría y cols. reportaron que el accidente de tráfico fue la causa más frecuente de TCE leve en su estudio(49). Por tanto, los mecanismos de lesión de los pacientes con trauma craneoencefálico del Hospital General ISSSTE Tlaxcala tienen diferente frecuencia a la reportada en la literatura.

Cuarto, en cuanto a las manifestaciones clínicas de los pacientes al ingreso, los hallazgos clínicos más comunes fueron el cefalohematoma, la otorragia y las fracturas de cráneo, acompañadas de fracturas no craneales. Esta frecuencia de manifestaciones clínicas es distinta a la reportada por otros autores como Rajendra y cols. quienes reportaron como las principales manifestaciones clínicas fueron pérdida de conciencia (62%) seguido de fracturas de huesos faciales con 48.2% y cefalea (33%). Otras características clínicas reportadas por Rajendra y cols. fueron vómitos (27%), sangrado nasal (30%) y sangrado oral (10%)(50). De acuerdo con un estudio retrospectivo de 207 pacientes con trauma de cráneo, el 37% sufrieron una fractura de cráneo(51). En otro estudio, se reportó que una tercera parte de los pacientes tenían una tercera fractura de cráneo(52).

Quinto, la media de presión arterial sistólica fue por encima de los valores normales, pero la diastólica se mantuvo, lo que podría explicarse por la necesidad de mantener una adecuada perfusión cerebral y porque en respuesta al estrés se liberan catecolaminas a la circulación sanguínea(53).

Sexto, en cuanto a la severidad del trauma craneoencefálico, alrededor de la mitad de los pacientes tuvieron un TCE leve, una tercera parte moderado y un 10% severo. Otros estudios han encontrado que alrededor del 90% de los casos de trauma de cráneo atendidos en el ámbito hospitalario se consideran leves y que los graves son poco frecuentes(54). Pérez y cols. encontraron que el 57 % de los pacientes presentaron TCE, lo que coincide con nuestros hallazgos. MacGregor y cols. reportaron que el trauma leve fue 5 veces más frecuente que el TCE moderado(55). Styrke y cols. encontraron que el 97% de los casos atendidos en su hospital tuvieron TCE leve, el 1% y el 2% severo(56). Por tanto, la prevalencia de TCE leve, moderado y severo es variable entre estudios y en nuestra unidad es distinta a la previamente reportada, y destaca una elevada frecuencia de TCE moderado y severo.

CONCLUSIÓN

Alrededor de la mitad de los pacientes con trauma craneoencefálico del Hospital General ISSSTE Tlaxcala presentan TCE moderado-severo y la mitad, leve. Esta distribución de la severidad del trauma es distinta a la reportada en otros estudios, y destaca por la elevada frecuencia de TCE moderado-severo.

Actualmente no existe estadística reportada en el Hospital General ISSSTE Tlaxcala, ni estudios previos que permitan una mejor toma de decisiones respecto al paciente que arriba a la unidad por el servicio de urgencias por lo que este estudio será de mucha relevancia para nuevas investigaciones encaminadas al traumatismo cráneo encefálico el cual tiene una prevalencia nacional y mundial elevada y la cual requerirá de mayores esfuerzos para evitar complicaciones o lesiones secundarias que aumenten los costos de hospitalización y rehabilitación. Cabe mencionar que durante la realización del presente estudio de investigación no se contaba con tomógrafo en la unidad hospitalaria por lo que los pacientes fueron trasladados a unidad de apoyo para la realización de TAC lo cual retrasaba la atención y encarecía la prestación de servicios.

Con este estudio se logra reconocer la prevalencia del trauma de cráneo, esperando sirva para la toma de decisiones por parte del área de administrativa y al mismo tiempo que se reconoce académicamente el impacto de la enfermedad en nuestros derechohabientes en comparación con la estadística reportada en otros hospitales generales.

REFERENCIAS

1. National Centre for Injury Prevention and Control. Report to Congress in Mild Traumatic Brain Injury in the United States: Steps to prevent a Serious Public Health Problem. Atlanta GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2003.
2. Pino EJC, Velez MFC, Marquez AMM, Inca GMC. Manejo del paciente neurológico en estado crítico por traumatismo craneoencefálico. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*. 2022;6(2):231–41.
3. Garduño-Hernández F. Traumatismo craneoencefálico en niños: Mecanismos de la lesión primaria. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2008;65(2):148–53.
4. Martínez MPH, Hernández AGA, Cantillo JJR, Hernandez AP. Epidemiología del trauma craneoencefálico. *Revista Cubana de medicina intensiva y emergencias*. 2018;17(S2):3–6.
5. Bárcena-Orbe A, Cañizal-García JM, Mestre-Moreiro C, Calvo-Pérez JC, Molina-Foncea AF, Casado-Gómez J, et al. Revisión del traumatismo craneoencefálico. *Neurocirugia*. 2006;17(6):495–518.
6. Thomas AG, Hegde S V, Dineen RA, Jaspan T. Patterns of accidental craniocerebral injury occurring in early childhood. *Arch Dis Child*. 2013;98(10):787–92.
7. Hernandez O, Perez A, Mazorra M. Morbimortalidad del trauma craneoencefálico grave en el servicio de emergencia. *Clínica Simón Bolívar*. 2010;2011.
8. DePalma RG. Combat TBI: History, epidemiology, and injury modes. *Brain Neurotrauma: Molecular, Neuropsychological, and Rehabilitation Aspects*. 2015 Jan 1;5–12.
9. Carrillo-Esper R, José D, Meza-Márquez M. Trauma craneoencefálico. *Rev Mex Anesthesiol [Internet]*. 2015 [cited 2023 Dec 28];38(3):433–4.

Available

from:

<http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mx>

10. Guzmán F. Fisiopatología del trauma craneoencefálico. *Colomb Med.* 2008;39(3):78–84.
11. Losada AL. Trauma craneoencefálico aspectos epidemiológicos y fisiopatológicos. *RFS Revista Facultad de Salud.* 2009;1(1):63–76.
12. Medrano EA, Lobato JRA, Dóaz CÁ, Encorrada ML, Cruz RP. Fisiopatología del traumatismo craneoencefálico. *Medicina Crítica.* 2002;16(6):216–9.
13. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. *Revista Chilena de Neurocirugía.* 2017;43(2):177–82.
14. Algattas H, Huang JH. Traumatic brain injury pathophysiology and treatments: early, intermediate, and late phases post-injury. *Int J Mol Sci.* 2013;15(1):309–41.
15. Kinoshita K. Traumatic brain injury: pathophysiology for neurocritical care. *J Intensive Care.* 2016;4:1–10.
16. Gaddam SSK, Buell T, Robertson CS. Systemic manifestations of traumatic brain injury. *Handb Clin Neurol.* 2015;127:205–18.
17. Rauchman SH, Zubair A, Jacob B, Rauchman D, Pinkhasov A, Placantonakis DG, et al. Traumatic brain injury: Mechanisms, manifestations, and visual sequelae. *Front Neurosci.* 2023;17:1090672.
18. Losada AL. Trauma craneoencefálico. Manifestaciones clínicas. *RFS Revista Facultad de Salud.* 2009;1(2):73–88.
19. Muñana-Rodríguez JE, Ramírez-Elías A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enfermería universitaria.* 2014;11(1):24–35.
20. Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Guía de Práctica Clínica. Evidencias y Recomendaciones. Atención inicial del traumatismo craneoencefálico en pacientes menores de 18 años. México: Secretaria de Salud; 2008.

21. Summers CR, Ivins B, Schwab KA. Traumatic brain injury in the United States: an epidemiologic overview. *Mount Sinai Journal of Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine: A Journal of Translational and Personalized Medicine*. 2009;76(2):105–10.
22. Quiroga A, Ávila J, Badillo G, Cleves O, Garavito M, Huertas L, et al. Intervenciones de enfermería en trauma craneoencefálico en urgencias. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía*. 2009;18(4):223–30.
23. Gutiérrez Abad C, Puente Montes S, Velasco Zúñiga R, Fernández Arribas JL, Campo Fernández N, Sánchez García A. Traumatismo craneoencefálico en un servicio de urgencias. *Acta pediatr esp*. 2014;e40–5.
24. Natera AH, Mota MS. Abordaje en urgencias del traumatismo craneoencefálico en pacientes anticoagulados: revisión y protocolo de actuación. *Emergencias*. 2014;26(3):210–20.
25. Wiegele M, Schöchl H, Haushofer A, Ortler M, Leitgeb J, Kwasny O, et al. Diagnostic and therapeutic approach in adult patients with traumatic brain injury receiving oral anticoagulant therapy: an Austrian interdisciplinary consensus statement. *Crit Care*. 2019;23(1):1–16.
26. Koliás AG, Guilfoyle MR, Helmy A, Allanson J, Hutchinson PJ. Traumatic brain injury in adults. *Pract Neurol*. 2013;13(4):228–35.
27. Dash HH, Chavali S. Management of traumatic brain injury patients. *Korean J Anesthesiol*. 2018;71(1):12–21.
28. Zaras López CA. Frecuencia de TCE por grados de acuerdo a la escala de coma de Glasgow en el servicio de urgencias del HGZ-50. 2020;
29. Avilés-Martínez KI, Cruz-López PJM, García-Armenta B, Jiménez-Pérez BA, López-Enríquez A, Montaña-Dorado CJ. Perspectiva del trauma craneoencefálico en urgencias de pediatría. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2015;82(4).
30. Bejarano Mondragón L, Ramírez D, Ramírez MM. Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y

- el pronóstico. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*. 2008;13(2):60–8.
31. Varela Hernández A, Pardo Camacho G, Domínguez Nápoles M, Medrano García R, Vega Basulto S. Degradaciones del Glasgow en los pacientes con trauma craneoencefálico leve. *Revista Mexicana de Neurociencia*. 2005;6(6):488–90.
 32. Gill MR, Reiley DG, Green SM. Interrater reliability of Glasgow Coma Scale scores in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2004;43(2):215–23.
 33. The Scope and Burden of Traumatic Brain Injury - Traumatic Brain Injury - NCBI Bookshelf [Internet]. [cited 2023 Sep 18]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580076/>
 34. Diagnosis and Assessment of Traumatic Brain Injury - Evaluation of the Disability Determination Process for Traumatic Brain Injury in Veterans - NCBI Bookshelf [Internet]. [cited 2023 Sep 18]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542595/>
 35. Tenovuo O, Diaz-Arrastia R, Goldstein LE, Sharp DJ, van der Naalt J, Zasler ND. Assessing the Severity of Traumatic Brain Injury—Time for a Change? *J Clin Med*. 2021;10(1):1–12.
 36. Jain S, Iverson LM. Glasgow Coma Scale. 2023 Jun 12 [cited 2023 Sep 18];(5):1–5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298/>
 37. Mckee AC, Daneshvar DH. The neuropathology of traumatic brain injury. *Handb Clin Neurol*. 2015;127:66.
 38. What Is the Glasgow Coma Scale? | BrainLine [Internet]. [cited 2023 Sep 18]. Available from: <https://www.brainline.org/article/what-glasgow-coma-scale>
 39. Rehabilitation and Long-Term Care Needs After Traumatic Brain Injury - Traumatic Brain Injury - NCBI Bookshelf [Internet]. [cited 2023 Sep 18]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580075/>

40. Barrett JW, Williams J, Skene SS, Griggs JE, Bootland D, Leung J, et al. Head injury in older adults presenting to the ambulance service: who do we convey to the emergency department, and what clinical variables are associated with an intracranial bleed? A retrospective case-control study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2023 Dec 28];31(1):1–14. Available from: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-023-01138-1>
41. Skaansar O, Tverdal C, Rønning PA, Skogen K, Brommeland T, Røise O, et al. Traumatic brain injury—the effects of patient age on treatment intensity and mortality. *BMC Neurol* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2023 Dec 28];20(1):1–10. Available from: <https://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12883-020-01943-6>
42. Lezcano Ortiz H, Sanchez Panenque H. Valor pronóstico del sexo y la edad en el traumatismo craneoencefálico no grave del adulto. *Rev Chil Neuroc* [Internet]. 2005 [cited 2023 Dec 28];28(2):1–8. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=33962>
43. Figueroa-Lara A, Gonzalez-Block MA, Alarcon-Irigoyen J. Medical Expenditure for Chronic Diseases in Mexico: The Case of Selected Diagnoses Treated by the Largest Care Providers. *PLoS One* [Internet]. 2016 Jan 8 [cited 2023 Dec 28];11(1). Available from: </pmc/articles/PMC4706295/>
44. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2023 Jun 13 [cited 2023 Jun 29];65:s163–8. Available from: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14832>
45. Campos-Nonato I, en en SP DC, Oviedo-Solís C, en Nutr Pobl D, Vargas-Meza J, Ramírez-Villalobos D, et al. Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2023 Jun 14 [cited 2023

- Aug 20];65:s169–80. Available from: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14779>
46. 490. Cada año, 220 mil personas fallecen debido a enfermedades del corazón | Secretaría de Salud | Gobierno | gob.mx [Internet]. [cited 2023 Dec 28]. Available from: <https://www.gob.mx/salud/prensa/490-cada-ano-220-mil-personas-fallecen-debido-a-enfermedades-del-corazon>
 47. Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ*. 2018 Jun 1;96(6):414-422C.
 48. Shaikh F, Waseem M. Head Trauma. *StatPearls* [Internet]. 2023 May 8 [cited 2023 Dec 28]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430854/>
 49. Ortega Zufiría JM, Prieto NL, Cuba BC, Degenhardt MT, Núñez PP, López Serrano MR, et al. Traumatismo craneoencefálico leve. *Surg Neurol Int* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2023 Dec 28];9(2):S16–28. Available from: <https://surgicalneurologyint.com/surgicalint-articles/traumatismo-craneoencefalico-leve/>
 50. Rajendra PB, Mathew TP, Agrawal A, Sabharawal G. Characteristics of associated craniofacial trauma in patients with head injuries: An experience with 100 cases. *J Emerg Trauma Shock* [Internet]. 2009 [cited 2023 Dec 28];2(2):89. Available from: </pmc/articles/PMC2700599/>
 51. Cooper PR, Ho V. Role of emergency skull x-ray films in the evaluation of the head-injured patient: a retrospective study. *Neurosurgery* [Internet]. 1983 [cited 2023 Dec 28];13(2):136–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6888692/>
 52. Jiang J yao, Feng H, Fu Z, Guo-yi G, Wei-ping L, Wei-guo L, et al. Violent head trauma in China: report of 2254 cases. *Surg Neurol* [Internet]. 2007 Dec [cited 2023 Dec 28];68 Suppl 2(6 SUPPL.). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18037037/>
 53. Krishnamoorthy V, Chaikittisilpa N, Kiatchai T, Vavilala M. Hypertension after Severe Traumatic Brain Injury: Friend or Foe? *J Neurosurg*

- Anesthesiol [Internet]. 2017 [cited 2023 Dec 28];29(4):382. Available from: [/pmc/articles/PMC5357208/](#)
54. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. Revista Chilena de Neurocirugía. 2019 Sep 5;43(2):177–82.
 55. MacGregor AJ, Shaffer RA, Dougherty AL, Galarneau MR, Raman R, Baker DG, et al. Prevalence and psychological correlates of traumatic brain injury in operation iraqi freedom. J Head Trauma Rehabil [Internet]. 2010 Jan [cited 2023 Dec 28];25(1):1–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20051901/>
 56. Styrke J, Stålnacke BM, Sojka P, Björnstig U. Traumatic brain injuries in a well-defined population: epidemiological aspects and severity. J Neurotrauma [Internet]. 2007 Sep [cited 2023 Dec 28];24(9):1425–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17892405/>

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Severidad del trauma craneoencefálico de acuerdo a la escala de coma de Glasgow en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Tlaxcala en el periodo Marzo de 2021- Febrero de 2022”

Folio: _____ Edad: _____ años

<p>Sexo</p> <p><input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino</p> <p>Mecanismo de lesión</p> <p><input type="checkbox"/> Caídas <input type="checkbox"/> Accidentes <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> Heridas de arma de fuego <input type="checkbox"/> Otra: _____</p> <p>Comorbilidades</p> <p><input type="checkbox"/> Diabetes mellitus <input type="checkbox"/> Hipertensión <input type="checkbox"/> Asma/EPOC <input type="checkbox"/> Inmunosupresión <input type="checkbox"/> Cardiovasculares <input type="checkbox"/> Enfermedad autoinmune <input type="checkbox"/> Enfermedad renal crónica <input type="checkbox"/> Cáncer <input type="checkbox"/> Otra: _____</p> <p>Presión arterial</p> <p>_____ mmHg</p> <p>Cefalohematoma</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>	<p>Fractura craneal</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Datos clínicos de fractura de base de cráneo</p> <p><input type="checkbox"/> Hemorragia nasal <input type="checkbox"/> Hemorragia en el oído <input type="checkbox"/> Hematomas alrededor de los ojos <input type="checkbox"/> Líquido cefalorraquídeo que sale de nariz o el oído. <input type="checkbox"/> Alteración en la conciencia <input type="checkbox"/> Otra: _____</p> <p>Fracturas no craneales</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Escala Glasgow</p> <p>_____ puntos</p> <p>Severidad del TCE</p> <p><input type="checkbox"/> Leve <input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Severo</p>
--	---