



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

**“Apego a indicaciones para realización de tomografía
computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico
leve”**

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

ESPECILIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS
Presenta:

Med. Gral. Gabriel Alcalá Camarillo

Dirigido por:
Dra. Beatriz Cornejo Medellín

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Medicina de Urgencias

**“Apego a indicaciones para realización de tomografía
computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico
leve”**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la

Especialidad en Medicina de Urgencias

Presenta:

Med. Gral. Gabriel Alcalá Camarillo

Dirigido por:

Dra. Beatriz Cornejo Medellín

Firmas

Agregar nombres de sinodales

Presidente

Secretario

Vocal

Suplente

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario. Febrero 2026.
México

Resumen

Introducción: De acuerdo a las directrices actuales para pacientes con TCE leve, la TC craneal está indicada como el “estándar de oro” en pacientes con coma o en pacientes que han experimentado pérdida de conciencia, amnesia definitiva, vómitos múltiples, convulsiones, signos neurológicos patológicos, signos clínicos de fractura craneal, sospecha de fractura por impresión o heridas penetrantes, sospecha de coagulopatía o uso de medicación antitrombótica.

Objetivo: Determinar cuál es el porcentaje de apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve. **Material y métodos:** Se realizará un estudio

observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo, con los expedientes de pacientes quienes fueron atendidos en el área de urgencias con diagnóstico traumatismo craneoencefálico leve, a quienes se les realizaron estudios de imagen en específico la tomografía computarizada en el Hospital General Regional No 2, Querétaro en el periodo comprendido enero 2024 a enero del 2025. Se utilizará la fórmula para estudios descriptivos para una población finita. Se realizarán porcentajes, en el caso de las variables cuantitativas con media aritmética ($\bar{x}$) y desviación estándar; para variables cualitativas con porcentajes (%), además de realizar intervalos de confianza para los promedios y porcentajes.

Resultados: El promedio de edad fue de 48.07 años (con una desviación estándar de 21.46), siendo la edad más frecuente 30 años de edad, predominando sexo masculino en un 62.6%, presentando como comorbilidades más frecuentes la hipertensión arterial sistémica en 14.8% y diabetes tipo 2 en un 13.2%, se valoró el mecanismo de trauma siendo el más frecuente por impacto en un 72%, el Glasgow al ingreso hospitalario más frecuente fue de 15 puntos con un 91.2%, 14 puntos en un 6% y 13 puntos con un 2.7%, de estos pacientes el 57.1% presento perdida de estado de alerta; acompañado de síntomas neurológicos en un 88.5%, realizándose en un 54.4% de los pacientes una Tomografía axial computarizada de cráneo, donde el 37.9% de estas tomografías no presentó ninguna alteración y en el 5.5% se encontró un hematoma subgaleal. Del total de la muestra utilizada el

56.6% cumplía con criterios para realización del estudio de imagen.

Conclusiones: De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que el apego a las indicaciones para la realización de estudios tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve es fundamental. Aunque la mayoría de los pacientes presentó un puntaje elevado en la Escala de Coma de Glasgow, cerca del 90% exhibieron síntomas neurológicos, y más de la mitad presentó pérdida del estado de alerta. Si bien la mayoría de las tomografías realizadas no evidenciaron alteraciones, su realización en el contexto de trauma leve es crucial para la detección temprana de complicaciones, tales como hemorragias o hematomas intracraneales, que podrían comprometer la integridad neurológica o poner en riesgo la vida del paciente. Esta necesidad es especialmente relevante en poblaciones vulnerables, como los adultos mayores, en quienes el principal mecanismo traumático es el impacto por caídas desde su plano de sustentación. Además, el estudio confirma que el traumatismo craneoencefálico afecta predominantemente a la población económicamente activa y presenta una mayor incidencia en el género masculino. A diferencia de la literatura internacional, en este estudio se identificó una tendencia hacia la subutilización, cuando la mayoría reporta una sobre utilización, de ahí que deberá implementarse protocolos y estrategias basados en guías clínicas para optimizar la utilización de la TAC como herramienta importante en paciente con TCE leve.

Palabras clave: Craneoencefálico, Trauma, Neurológicos.

Summary

Introduction: According to current guidelines for patients with mild TBI, cranial CT is indicated as the “gold standard” in patients in a coma or in patients who have experienced loss of consciousness, definite amnesia, multiple vomiting, seizures, pathological neurological signs, clinical signs of skull fracture, suspected impression fracture or penetrating wounds, suspected cerebrospinal fluid leakage, coagulopathy, or use of antithrombotic medication. **Objective:** Determine the percentage of attachmentIndications for performing computed tomography in patients with mild traumatic brain injury. **Materials and methods:** An observational, cross-sectional, descriptive, and retrospective study will be conducted using the records of patients who were treated in the emergency department with a diagnosis mild traumatic brain injury, who underwent specific imaging studiescomputed tomographyat Regional General Hospital No. 2, Querétaro, during the period from January 2024 to January 2025. The formula for descriptive studies for a finite population will be used. Percentages will be calculated for quantitative variables using the arithmetic mean ($\bar{x}$) and standard deviation; for qualitative variables, percentages (%) will be used. Confidence intervals will also be calculated for the means and percentages..**Results:** The average age wasThe mean age was 48.07 years (with a standard deviation of 21.46), with the most frequent age being 30 years old. Males predominated in 62.6% of cases. The most frequent comorbidities were systemic arterial hypertension in 14.8% and type 2 diabetes in 13.2%. The mechanism of trauma was assessed, with impact being the most frequent in 72%. The Glasgow Coma Scale score at hospital admission was 15 points in 91.2%, 14 points in 6%, and 13 points in 2.7%. Of these patients, 57.1% presented with loss of consciousness, accompanied by neurological symptoms in 88.5%. A computed axial tomography scan of the skull was performed in 54.4% of the patients, where 37.9% of these scans showed no alteration and a subgaleal hematoma was found in 5.5%. Of the total sample used, 56.6% met the criteria for performing the imaging study.

Conclusions: According to the results obtained in this study, adherence to the guidelines for performing CT scans in patients with mild traumatic brain injury is essential. Although most patients had a high Glasgow Coma Scale score, approximately 90% exhibited neurological symptoms, and more than half experienced a loss of consciousness. While most CT scans performed did not show abnormalities, their use in the context of mild trauma is crucial for the early detection of complications, such as intracranial hemorrhages or hematomas, which could compromise neurological integrity or endanger the patient's life. This need is especially relevant in vulnerable populations, such as older adults, in whom the main traumatic mechanism is impact from falls from a standing position. Furthermore, the study confirms that traumatic brain injury predominantly affects the economically active population and has a higher incidence in males. In contrast to the international literature, this study identified a trend toward underutilization, whereas most reports describe overutilization. Therefore, it is necessary to implement protocols and strategies based on clinical guidelines to optimize the use of computed tomography as an essential tool in patients with mild traumatic brain injury.

Keywords: Brain, Traumatic, Neurological.

Dedicatorias

A mis queridos padres, que con su amor y sabiduría me han guiado a lo largo de este viaje académico, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Su amor y alegría me impulsan a seguir creciendo y aprendiendo cada día, dando lo mejor de mí

Con todo mi cariño, esta tesis es para ustedes.

Agradecimientos

A la Dra. Beatriz Cornejo Medellin por orientarme, apoyarme y asesorarme en mi trabajo de investigación.

A mis profesores de especialidad, por guiarme, por su paciencia, por compartir su experiencia y enseñanza.

A mi familia por enseñarme el valor de la resiliencia y por siempre creer en mí y ayudarme a luchar por mi meta.

A mis compañeros, mis hermanos de residencia que me apoyaron en este camino de experiencias y aprendizajes.

Índice

.....	I
.....	II
Resumen	I
Summary.....	III
Dedicatorias	V
Agradecimientos.....	VI
Abreviaturas y siglas	X
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
III. Fundamentación teórica.	5
IV. Hipótesis	10
V. Objetivos.....	11
<i>V.1 Objetivo general.....</i>	<i>11</i>
<i>V.2 Objetivos específicos</i>	<i>11</i>
VI. Material y métodos	12
<i>VI.1 Tipo de investigación.....</i>	<i>12</i>
<i>VI.2 Población.....</i>	<i>12</i>
Pacientes mayores de 18 años con el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico leve.	12
<i>VI.3 Muestra y tipo de muestreo.....</i>	<i>12</i>
VI. 3.1 Criterios de selección	12
VI. 3.2 Variables estudiadas	13
<i>VI.4 Técnicas e instrumentos.....</i>	<i>14</i>
<i>VI.5 Procedimientos.....</i>	<i>14</i>
VI.5.1 Análisis estadístico	14
VI.5.2 Consideraciones éticas	14
VII. Resultados.....	18
IX. Discusión	20
X. Conclusiones.....	22

XI. Propuestas	24
XII. Bibliografía	25
XIII. Anexos	28
<i>XIII.1 Hoja de recolección de datos.....</i>	<i>28</i>
.....	28
<i>XIII.2 Excepción a la carta de consentimiento informado.</i>	<i>29</i>
<i>XIII.3 Registro UAQ.</i>	<i>30</i>
<i>XIII.4 Registro SIRELCIS.....</i>	<i>30</i>
<i>XIII. Documento anti plagio.....</i>	<i>31</i>

Índice de cuadros

Cuadro	Contenido	Pagina
Cuadro VII.1	Características sociodemográficas.	18

Abreviaturas y siglas

TCE: Traumatismo Craneoencefálico

TAC: Tomografía Computarizada

HGR: Hospital General Regional

ECG: Escala de coma Glasgow

LCT: Lesión cerebral traumática

LCC: Lesión cerebral cerrada

ACRM: Congreso Estadounidense de Medicina de Rehabilitación

I. Introducción

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. En México, la creciente incidencia de accidentes de tránsito y episodios de violencia ha llevado a un aumento en la frecuencia del TCE, lo que subraya la importancia de optimizar los criterios diagnósticos para su manejo. Existen guías y protocolos nacionales e internacionales que establecen indicaciones claras para la realización de TAC en estos pacientes, sin embargo, estudios han demostrado que su adherencia es limitada, con tasas de cumplimiento que varían entre el 62% y el 73%. Esto indica la necesidad de evaluar y mejorar la implementación de estos lineamientos en la práctica clínica diaria (Martínez-Herrera et al., 2024)

El TCE se clasifica en leve, moderado y severo según la Escala de Coma de Glasgow (GCS), siendo el leve el más frecuente, representando aproximadamente el 80% de los casos. A pesar de que el TCE leve generalmente no se asocia con secuelas graves, una evaluación inadecuada puede derivar en complicaciones serias, lo que hace imprescindible el uso de herramientas diagnósticas precisas. La tomografía computarizada (TAC) es el estudio de imagen más utilizado para evaluar pacientes con TCE, ya que permite detectar lesiones estructurales como fracturas, hemorragias y contusiones cerebrales. Sin embargo, existe una sobreutilización de este recurso en casos en los que no es estrictamente necesario, lo que genera un impacto negativo en términos de costos de salud y exposición innecesaria a radiación (Rauchman et al., 2022).

La razón de esta investigación es determinar el grado de apego a las indicaciones para realización de TAC en TCE leve basado en criterios y guías internacionales, permitiendo identificar áreas de mejora en la toma de decisiones clínicas, así como optimizar el uso de la tomografía y reducir su sobreutilización, con un impacto en los recursos hospitalarios y disminuyendo la exposición a radiación.

Los pacientes serán los principales beneficiarios quienes, a corto plazo, podrán recibir un diagnóstico más eficiente y seguro, evitando exposición a radiación ionizante de manera injustificada. De igual manera las instituciones hospitalarias podrán optimizar recursos al tener menos estudios tomográficos, menor estancia hospitalaria y fortaleciendo una atención medica de calidad.

Tanto el diagnostico como el tratamiento de manera oportuna en el Traumatismo craneoencefálico leve representan una prioridad dada su frecuencia y alta demanda en el área de urgencias, con un impacto económico importante, dado el uso considerable de insumos hospitalarios, recursos materiales, equipo diagnóstico, personal de salud y estancias hospitalarias prolongadas cuando no se establecen de manera temprana criterios adecuados de evaluación y manejo.

Estudios previos han evidenciado una baja adherencia a las guías de indicaciones para la realización de TAC en TCE leve. Investigaciones recientes reportan que entre el 27% y el 37.8% de las TAC realizadas en estos pacientes no estaban justificadas. Además, se ha identificado que más del 90% de las TAC en población con TCE leve no presentan hallazgos significativos. A pesar de la existencia de reglas de decisión clínica como la Canadian CT Head Rule (CCHR) y otras normativas internacionales, su aplicación en la práctica clínica sigue siendo limitada (Kisembo et al., 2024; Sakkas et al., 2023).

II. Antecedentes

La prevalencia del traumatismo craneoencefálico (TCE) a nivel mundial afecta a 694 personas por cada 100,000 habitantes con una tasa de mortalidad de 28 por cada 100 000 habitantes, en Estados Unidos de América afecta a 605 personas por cada 100,000 habitantes y el 17.9% de estos TCE están relacionados con el trabajo, afectando principalmente a personas en edad productiva entre 25-40 años, con un costo aproximado de 17.4 mil millones de dólares por costos de atención médica, insumos y costos indirectos (Lo et al., 2021).

Para América latina y México la situación es más alarmante ya que la violencia y los accidentes de tránsito tienen mayor prevalencia que otros países por lo que la tasa de morbilidad para TCE se dispara a 960 casos para América latina y 980 casos para México por cada 100 000 habitantes. Al igual que en países anglosajones el grupo más afectado reportados son jóvenes en edad productiva entre 15 a 45 años predominando el sexo masculino y la incidencia a través del tiempo ha resultado mayor a nivel nacional debido a la violencia que se vive actualmente en el país y a la mayor incidencia de accidentes de tráfico que se reporta está relacionado al 75% de los TCE; en cuanto a la mortalidad reportada es de 38.8 por cada 100 000 habitantes mucho mayor a la reportada globalmente (Carrillo-Esper & Martín Meza-Márquez, 2015).

En un estudio realizado por Rezaee et al., 2024 en la que se evaluó la sobre utilización de la tomografía computarizada de cabeza en casos de traumatismo craneoencefálico leve, se obtuvo como resultado La tasa de sobreutilización para pacientes adultos fue del del 32% (IC del 95%: 21-44%). El uso rutinario de la TC de la cabeza en individuos de bajo riesgo con LCT leve no ofrece ningún beneficio clínico, pero también causa una carga notable para la salud y financiera.

En el caso del apego a los lineamientos, un estudio realizado por Sakkas et al., 2023, en el evaluaron la justificación de la indicación de la TAC craneal

después de un TCE leve, obtuvieron como resultado el 62.1% de las TAC cumplieron estrictamente con las recomendaciones de las guías, y el 37.8% no estaban justificadas. Con una incidencia significativamente mayor de patología intracraneal en pacientes con TAC justificadas en comparación con pacientes con TAC no justificadas con un 7.9% frente a 2.5%, $p < 0,0001$. Los pacientes con pérdida de conciencia, amnesia, convulsiones, cefalea, somnolencia, mareos, náuseas y signos clínicos de fracturas craneales presentaron hallazgos patológicos en la TC con mayor frecuencia ($p < 0,05$). Las reglas de decisión identificaron patologías de la TC con una sensibilidad del 92.28% y una especificidad del 39.08%. Para concluir, el cumplimiento de las reglas de decisión nacionales para el TCE leve fue bajo, y más de un tercio de las TAC realizadas se identificaron como "probablemente evitables" (Sakkas et al., 2023).

Además Saran et al., 2024 evaluaron el uso excesivo de la TAC para TCE leves, obteniendo como resultados la tasa combinada de uso excesivo de la TAC en pacientes con TCE leve fue del 27%, de los cuales el 48% tenían una puntuación de la GCS de 13 puntos. La tasa más alta de uso excesivo según las reglas de decisión clínica para TAC se observó en las pautas NICE, lo que representa el 43%.

En el caso de la reducción de la realización de la TAC en pacientes con TCE leve, Rowe et al., 2024 evaluaron la necesidad de imágenes por la TAC en adultos con TCE leves en el servicio de urgencias, obteniendo como resultados que el sexo más afectado fue el masculino en un 66%, siendo la caída la causa más frecuente de TCE leve en un 77.5%, la puntuación de la GCS más frecuente fue 13 puntos. La tasa de sobreutilización de la TAC para pacientes adultos con TCE leve fue del 36.6% (IC del 95%: 21-44%).

III. Fundamentación teórica.

III.1 Traumatismo craneoencefálico

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como una lesión estructural o funcional del cráneo y/o su contenido secundario a un intercambio brusco de energía mecánica externa que puede resultar en un daño temporal o permanente (Capizzi et al., 2020). Puede o no haber pérdida del estado de conciencia; éste se produce sólo en el 19% de los TCE, algunas de las "señales de alerta" que pueden alertar sobre complicaciones tardías y/o secuelas son: dolor o sensibilidad en el cuello, visión doble, debilidad, hormigueo o ardor en brazos o piernas, dolor de cabeza severo o progresivo, convulsiones, deterioro del estado de alerta, vómitos y agitación (Marklund et al., 2019).

Los TCE se pueden clasificar según el mecanismo: en traumatismos por impacto y por aceleración / desaceleración. Las lesiones por impacto están relacionadas con los efectos locales que incluyen lesiones de tejidos blandos (laceraciones, abrasiones y contusiones del cuero cabelludo), fractura del cráneo, contusiones del cerebro, hematomas epidurales y hemorragias intracerebrales; mientras que las lesiones por aceleración / desaceleración son el resultado de un movimiento brusco típicamente las lesiones que se producen son los hematomas subdurales y las lesiones axonales difusas. Desde un punto de vista neuropatológico, el desarrollo del TCE se ha dividido en dos etapas: daño primario que se produce en el momento de la lesión y daño secundario causado por procesos complicados desencadenados en el momento de la lesión, pero clínicamente no evidentes, como daño cerebral debido al aumento de la presión intracraneal, isquemia, edema e infección (Bertozzi et al., 2020).

Existe además la clasificación de acuerdo con el deterioro de la conciencia determinado por la escala de coma de Glasgow (ECG) en la que se evalúa la apertura ocular que otorga de 1 a 4 puntos, respuesta motora que otorga de 1 a 6 puntos y la respuesta verbal que otorga de 1 a 5 puntos, siendo la escala más baja

de 3 que indica un estado de coma y la más alta de 15 compatible con un estado de conciencia alerta (Mendoza-Flórez et al., 2017).

Aplicando esta clasificación el TCE Leve tendría una ECG entre 13 y 15; el TCE moderado aquellos con puntuación en ECG entre 9 y 12 y se clasifica como un TCE severo aquellos con puntuación menor o igual a 8 puntos. Los TCE leves y las conmociones cerebrales constituyen 80% de los casos de TCE (Mendoza-Flórez et al., 2017).

La prevalencia del traumatismo craneoencefálico (TCE) a nivel mundial afecta a 694 personas por cada 100,000 habitantes con una tasa de mortalidad de 28 por cada 100 000 habitantes, en Estados Unidos de América afecta a 605 personas por cada 100,000 habitantes y el 17.9% de estos TCE están relacionados con el trabajo, afectando principalmente a personas en edad productiva entre 25-40 años, con un costo aproximado de 17.4 mil millones de dólares por costos de atención médica, insumos y costos indirectos (Lo et al., 2021).

Para América latina y México la situación es más alarmante ya que la violencia y los accidentes de tránsito tienen mayor prevalencia que otros países por lo que la tasa de morbilidad para TCE se dispara a 960 casos para América latina y 980 casos para México por cada 100 000 habitantes. Al igual que en países anglosajones el grupo más afectado reportados son jóvenes en edad productiva entre 15 a 45 años predominando el sexo masculino y la incidencia a través del tiempo ha resultado mayor a nivel nacional debido a la violencia que se vive actualmente en el país y a la mayor incidencia de accidentes de tráfico que se reporta está relacionado al 75% de los TCE; en cuanto a la mortalidad reportada es de 38.8 por cada 100 000 habitantes mucho mayor a la reportada globalmente (Carrillo-Esper & Martín Meza-Márquez, 2015).

III.2 Grados del traumatismo craneoencefálico

El TCE se clasifica como leve, moderado o severo, según la gravedad de la lesión cerebral. La Escala de Coma de Glasgow (GCS) es el sistema más común

que se utiliza para medir la gravedad de una lesión cerebral traumática (LCT). La LCT se puede clasificar como cerrada o penetrante, y esta última se distingue por una penetración del cráneo y la duramadre. Los tipos de lesión cerebral cerrada (LCC) incluyen conmoción cerebral, contusión, lesión axonal difusa y hematoma intracraneal (hematoma epidural, hematoma subdural, hemorragia subaracnoidea y hemorragia intraparenquimatosa), los cuales son más frecuentes su presentación (Basak et al., 2023).

La GCS es una herramienta de evaluación neurológica que mide el nivel de conciencia de un paciente después de una lesión cerebral. Esta evalúa los movimientos oculares, el habla y la capacidad del paciente para mover su cuerpo, la puntuación de la GCS varía de 3 a 15, y las puntuaciones más altas indican una mejor función neurológica. Una puntuación de 15 indica un nivel normal de conciencia, mientras que una puntuación de 3 indica muerte cerebral o un estado vegetativo. Sin embargo, esta puntuación por sí sola no debe utilizarse para predecir el resultado de una persona con lesión cerebral (Jain & Iverson, 2023).

Un TCE leve se caracteriza por la presencia de una puntuación inicial en la GCS de ≥ 13 , pérdida de conciencia postraumática de < 30 min, amnesia postraumática de < 24 h y alteración mental u otros déficits neurológicos focales (Sakkas et al., 2024).

III.3 Diagnóstico del traumatismo craneoencefálico

En 2023, el Congreso Estadounidense de Medicina de Rehabilitación (ACRM) actualizó los criterios de diagnóstico para la lesión cerebral traumática leve. Los criterios actualizados incluyen un mecanismo plausible de lesión, como una fuerza externa en la cabeza o el cuerpo (Silverberg et al., 2023).

Para el diagnóstico de una TCE leve el antecedente de un mecanismo plausible de lesión, este mecanismo de lesión es uno que resulta de una transferencia de energía mecánica al cerebro desde fuerzas externas. Esto ocurre cuando la cabeza es golpeada con un objeto, la cabeza golpea un objeto o superficie, el cerebro experimenta fuerzas de aceleración/desaceleración sin

contacto directo con la cabeza o experimenta exposición a fuerzas generadas por una explosión. Además, de la aparición de uno o más signos clínicos atribuibles a la lesión cerebral o al menos dos síntomas agudos junto con al menos un hallazgo clínico o de laboratorio atribuible a la lesión cerebral, o evidencia de neuroimagen de TCE (Kitagawa et al., 2023)

Sin embargo, para que se clasifique como leve la pérdida de conciencia debe ser inferior a 30 minutos, la GCS debe ser de al menos 13 y la duración de la amnesia postraumática debe ser inferior a 24 horas. Los criterios del ACRM para el TCE leve también proporcionan orientación sobre la incertidumbre diagnóstica cuando falta información o no es clara y proporcionan criterios para el TCE leve "sospechoso". Esto permite que una persona con un TCE leve sospechoso agudo sea tratada como si tuviera un TCE leve, mitigando así los riesgos de un diagnóstico falso negativo mientras se mantiene la precisión diagnóstica (Khosravi et al., 2024)

III.4 Tomografía computarizada (TAC) en el traumatismo craneoencefálico

La TAC cerebral sin contraste es el estudio de imagen que más se utiliza para las lesiones cerebrales traumáticas, dado a que estas permiten la identificación de daños estructurales, como sangrado o edema, y determinar la gravedad de la lesión. La presencia de la simetría de la TAC ayuda al intérprete a comparar dos lados del cerebro y diagnosticar patologías craneales (George et al., 2023).

Dentro de los hallazgos más frecuentes en la TAC en pacientes con TCE se encuentran la presencia de fracturas en el 61.7%, seguidas de la contusión cerebral en el 32.9%, la hemorragia subdural en un 20.8%, la hemorragia subaracnoidea en el 15.1%, la hemorragia epidural en el 14.4%, el neumocéfalos en el 9.9% y la lesión axonal difusa en un 4.3% (Amorim et al., 2019).

III.4.1 Indicaciones de la realización de tomografía en el traumatismo craneoencefálico

Se han descrito múltiples reglas o indicaciones de la TAC en TCE leve, la más antigua es la Canadian CT Head Rule (CCHR) establecida en 2001 fue la regla más común, validada externamente y altamente sensible, pero con variación en su especificidad. Otros criterios de decisión, como Nueva Orleans, NICE, Scandinavian y NEXUS-II, han demostrado su validez y generalización en función de diferentes indicadores clínicos y demográficos para la obtención de imágenes por TC (Fournier et al., 2019; Sharp et al., 2017)

De acuerdo a las directrices alemanas actuales para pacientes con TCE leve, la TC craneal está indicada como el “estándar de oro” en pacientes con coma o en pacientes que han experimentado pérdida de conciencia, amnesia definitiva, vómitos múltiples, convulsiones, signos neurológicos patológicos, signos clínicos de fractura craneal, sospecha de fractura por compresión o heridas penetrantes, sospecha de coagulopatía o uso de medicación antitrombótica. Existe una indicación opcional en caso de cefalea grave, intoxicación por alcohol o drogas, información poco clara sobre el mecanismo del trauma y traumatismo de alta energía (Firsching et al., 2020).

IV. Hipótesis

H01: El sexo masculino se le realiza más frecuentemente la tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve.

HA1: El sexo femenino se le realiza más frecuentemente la tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve.

H02: La puntuación de la GCS más frecuente para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve es menor o igual 12 puntos.

HA2: La puntuación de la GCS más frecuente para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve es menor o igual 13 puntos.

H03: El porcentaje de apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve es menor o igual que 62%.

HA3: El porcentaje de apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve es mayor que 62%.

V. Objetivos

V.1 Objetivo general

Determinar cuál es el porcentaje de apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve

V.2 Objetivos específicos

- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes con traumatismo craneoencefálico leve.
- Determinar la frecuencia de realización de TAC en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve.

VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

Observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo

VI.2 Población

Pacientes mayores de 18 años con el diagnóstico de traumatismo craneoencefálico leve.

VI.3 Muestra y tipo de muestreo

Muestra para población infinita, con un nivel de confianza del 95%, error máximo del 5%. Tomando como referencia una frecuencia del apego a recomendaciones en TCE leve del 62%.

$$n = \frac{Z^2 p q}{d^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 0.62 0.38}{0.05^2}$$

$$n = 362.03$$

Se incluirá un total de 363 expedientes.

Se realizó un muestreo por conveniencia, verificando el cumplimiento de los criterios de selección.

VI. 3.1 Criterios de selección

Se incluyeron a pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de TCE leve, que acudieran al servicio de urgencias en las primeras 24 horas posteriores al trauma, con una escala de coma de Glasgow de 13 a 15 puntos, sin deterioro

hemodinámico que interfiera con la valoración neurológica inicial, presencia de al menos uno de los parámetros que según guías validadas justifican la tomografía craneal (Edad $\geq$ 65 años, pérdida de conciencia o amnesia anterógrada/retrógrada > 5 min, vómito repetido (≥ 2 episodios) posterior al impacto, cefalea intensa o que progresa en intensidad durante la observación, convulsión postraumática presenciada, fractura de cráneo sospechada (signo de Battle, halo, escalón óseo palpable) o signos de base de cráneo, déficit neurológico focal (paresia, alteraciones pupilares, afasia, ataxia), mecanismo de alta energía (caída > 1 m o > 5 escalones, colisión vehicular ≥ 60 km/h, atropellamiento), tratamiento anticoagulante/antiagregante documentado (incluye warfarina, DOAC, clopidogrel) o trastorno hemorrágico conocido.

Se excluyeron pacientes con diagnóstico previo de enfermedad neurológica o psiquiátrica que pueda interferir con la evaluación clínica, pacientes con TCE moderado o severo (GCS menor de 13), antecedentes de traumatismo craneoencefálico reciente (en los últimos 30 días), presencia de intoxicación por alcohol o drogas en el momento de la evaluación que altere la valoración clínica, historia de trastornos de la coagulación o uso de anticoagulantes, mujeres embarazadas.

Se eliminaron casos con expedientes incompletos o datos clínicos insuficientes, pacientes en los que se identifique un error en la clasificación inicial del TCE (por ejemplo, cambio en la puntuación de GCS que reubique al paciente en TCE moderado o severo).

VI. 3.2 Variables estudiadas

Las variables sociodemográficas estudiadas fueron la edad, género, estado civil, comorbilidades y variables clínicas del traumatismo craneoencefálico presentado.

VI.4 Técnicas e instrumentos

Se utilizó una base de datos categorizada basada en expedientes clínicos de pacientes mayores de edad atendidos en el servicio de urgencias que cuentan con diagnóstico confirmado de traumatismo craneoencefálico, que contenía variables sociodemográficas y clínicas para conocer las características generales de la población de estudio.

VI.5 Procedimientos

Posterior a la autorización por el Comité Local de Investigación, se solicitó un permiso mediante un oficio firmado por la directora de tesis a las autoridades correspondientes de no inconveniencia para realizar la investigación en el servicio de urgencias del HGR No 2, Querétaro.

VI.5.1 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa “IBM SPSS estadístico versión 26”. El análisis descriptivo incluyó medidas de tendencia central como la media, y la desviación estándar para las variables cuantitativas. Las variables cualitativas serán presentadas por medio de frecuencias e intervalos de confianza del 95%.

VI.5.2 Consideraciones éticas

El presente estudio fue sometido a evaluación y aprobación para su realización por un comité de ética e investigación local en salud.

En el presente trabajo se tomaron en cuenta las recomendaciones hechas en la declaración de Helsinki, en su actualización más reciente llevada a cabo durante la

64ª Asamblea General en Fortaleza, Brasil, en octubre de 2013. Se cumplen los principios fundamentales relacionados con aspectos generales, evaluación de riesgos, beneficios y costos, requisitos científicos y metodológicos, supervisión de comités de ética en investigación, así como la privacidad y confidencialidad de los datos manejados.

Asimismo, se acatan los principios éticos fundamentales expuestos en el Informe Belmont (1979), los cuales rigen toda investigación con seres humanos: respeto a las personas, beneficencia y justicia. Además, se toma en cuenta lo estipulado en la Ley General de Salud (publicada el 7 de febrero de 1984 y con su última reforma en el DOF el 12 de julio de 2018), en particular lo señalado en su Título Quinto, que regula la investigación en salud. Se contemplan aspectos clave como las acciones que comprenden la investigación en salud (Artículo 96), las bases normativas para estudios en seres humanos (Artículo 100) y las sanciones aplicables en caso de incumplimiento (Artículo 101).

En complemento, se observa lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (publicado el 6 de enero de 1987 y reformado el 2 de abril de 2014). Se siguen las disposiciones del Título Segundo, concerniente a los aspectos éticos en investigaciones con seres humanos, abarcando el respeto por la dignidad y derechos de los participantes (Artículo 13), los lineamientos generales para la investigación en seres humanos (Artículo 14), la protección de la privacidad de los sujetos (Artículo 16) y la categorización del riesgo del estudio (Artículo 17).

En relación con el nivel de riesgo de esta investigación, se clasifica como sin riesgo, dado que se trata de un estudio de tipo documental y retrospectivo, en el que no habrá contacto directo con los pacientes. El protocolo será evaluado por el CLIS y el CEI. La información de los sujetos contenida en los anexos 1 y 2 será manejada con estricta confidencialidad, almacenándose en las oficinas de la

Coordinación de Educación de la Unidad por un periodo de cinco años, en previsión de auditorías por parte de COFEPRIS y CONBIOÉTICA.

Dentro del marco ético, se enfatiza la necesidad de armonizar los principios bioéticos para evitar su vulneración, además de determinar el nivel de riesgo conforme a lo estipulado en la normativa vigente en salud.

Conciliación con principios éticos

Autonomía: Al tratarse de un protocolo en el que no se requiere la intervención de pacientes, no es necesaria la firma de un consentimiento informado; sin embargo, se implementarán medidas para garantizar la confidencialidad de la información obtenida de los expedientes clínicos. Para ello:

Los instrumentos de recolección de datos contendrán el nombre y número de afiliación de los pacientes únicamente con fines de verificación y corrección de errores. Una vez que la información haya sido ingresada en la base de datos, estos documentos serán destruidos.

La base de datos no incluirá información identificadora de los participantes y será resguardada por cinco años en un equipo institucional con protocolos de seguridad.

El acceso a los datos estará restringido exclusivamente al equipo de investigación, y en caso de auditorías, se garantizará la protección de la identidad de los sujetos en cualquier publicación derivada del estudio.

Beneficencia: La información obtenida permitirá determinar cuál es el porcentaje de apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve, en el Hospital General Regional

No. 2, en Querétaro. Los resultados se compartirán con las autoridades pertinentes para optimizar la gestión y programación de recursos en esta área prioritaria.

No maleficencia: Dado que el estudio es de carácter transversal y observacional, no habrá alteraciones en las variables fisiológicas o psicológicas de los individuos, garantizando que no se expongan a riesgos.

Justicia: Se incluirán sujetos sin distinción de religión, filiación política, nivel socioeconómico, género, orientación sexual o cualquier otra condición que pudiera representar un motivo de discriminación.

De acuerdo con el Artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, el riesgo se define como la posibilidad de que los sujetos sufran daño debido a su participación en el estudio. En este caso, se considera una investigación sin riesgo, ya que se basa en el análisis de información documental y retrospectiva, sin realizar intervenciones o modificaciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes.

VII. Resultados

El estudio incluyó a 364 expedientes electrónicos, de los cuales el promedio de edad fue de 48 años, predominando sexo masculino en un 62.6% (IC 95%, 1.32-1.41), presentando como comorbilidades más frecuentes la hipertensión arterial sistémica en 14.8% y diabetes tipo 2 en un 13.2%, se valoró el mecanismo de trauma siendo el más frecuente por impacto en un 72% (IC 95%, 2.59-2.72), el Glasgow al ingreso hospitalario más frecuente fue de 15 puntos en un 91.2%, presentando síntomas neurológicos en un 88.5%, realizándose Tomografía axial computarizada de cráneo en un 54.4% de los pacientes (IC 95%, 1.40-1.51), donde el 81.9% de estas tomografías no presentó ninguna alteración.. Del total de expedientes revisados el 56.6% cumplía con criterios para realización del estudio de imagen (IC 95%, 1.37-1.48).

Cuadro VII.1 Características sociodemográficas y hallazgos clínicos

	n = 364		
	total		p*
		%	
Genero			
Masculino	228	62.6	
Femenino	136	37.4	0.049
Comorbilidades			
Hipertensión	54	14.8	
Diabetes	48	13.2	
ERC	6	1.6	0.207
Cardiopatías	14	3.8	
Otras	20	5.5	
Ninguna	222	61	
Mecanismo de trauma			
Aceleración	22	6	

Desaceleración	80	22		
Impacto	262	72	0.060	
Se realizó TAC				
Si	198	54.4	0.051	
No	166	45.6		
Cumplimiento de guías para TAC				
Si	206	56.6		
No	158	43.4	0.050	

Fuente: Apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con TCE leve, HGR2 El Marques, Querétaro
p* Chi²

IX. Discusión

El traumatismo craneoencefálico es uno de los motivos de atención más presentados en el área de urgencias, particularmente en grupo de edad económicamente activa. En este contexto es fundamental establecer y aplicar criterios estandarizados para la indicación de estudios radiológicos como la tomografía. El uso irracional de este recurso no solo repercute de forma negativa en la disponibilidad de recursos hospitalarios y humanos, sino que también a una exposición innecesaria a radiación ionizante en los pacientes, con los riesgos que esto implica.

Como lo mencionado por Rezaee et al., 2024, “el uso rutinario de la tomografía de cráneo en individuos de bajo riesgo con LCT leve no ofrece ningún beneficio clínico, pero también causa una carga notable para la salud y financiera”, de ahí la importancia de establecer criterios precisos para su indicación.

Se demuestra, además, que el mantener una directriz o regla para la realización de tomografía, detectará pacientes con relevancia clínica y que incluso requieran alguna intervención neuroquirúrgica urgente como lo demuestra Sakkas et al., 2023.

Al igual que en Saran et al., 2024, donde evaluaron el uso excesivo de la TAC en TCE leve, la tasa más alta se observó en las pautas NICE, representando el 43%, como lo encontrado en este estudio, de ahí la importancia de apegarse a guías y criterios para justificar la realización de tomografías en estos pacientes.

Se demuestra al igual que Martínez-Herrera et al., 2024 que el gran grosor de los pacientes que presentan esta entidad se encuentran dentro de la población en edad fértil, económicamente activa, lo cual repercute directamente en los costos de salud; de ahí, la importancia de poder identificar las lesiones primarias y

así evitar, además de prevenir las lesiones secundarias para mejorar el pronóstico de los pacientes.

En el presente estudio se encontró una tasa alta de tomografías realizadas sin alteraciones o hallazgos de hasta 81.9%, cifra cercana a la mencionada por Rogan et al., 2022 en el que “se estima que más del 90 % de las TAC de la cabeza en la población son normales, a pesar del alto nivel de cumplimiento de las directrices” lo que daría a pauta a nuevas directrices para justificar la realización de estos estudios.

Si bien, estudios como el de Rowe et al., 2024 mencionan las estadísticas presentadas en Estados Unidos y Canadá, en los cuales los porcentajes de lesiones cerebrales clínicamente importantes son por debajo del 10% y de intervenciones quirúrgicas son menos del 10% de estas lesiones, solo en base a evidencia basada en estudio tomográfico se podrá discernir entre lesiones traumáticas significativas, ya que se ha demostrado que si bien, en su mayoría presentan síntomas neurológicos importantes, se encuentra una parte de población la cual no presenta las mismas características clínicas como lo es en adultos mayores.

Irremediablemente se tendrá que abordar esta patología con diversas modalidades neurorradiológicas empleadas para determinar la extensión del daño y sus deficiencias, mencionado por Rauchman et al., 2022, aunque los resultados normales de tomografías, resonancias y otras pruebas puedan llegar a contraponerse con la sintomatología subjetiva. Se deberá hacer hincapié en métodos o programas preventivos para esta patología.

X. Conclusiones

El apego a criterios y guías clínicas para la realización de tomografía en Traumatismo craneoencefálico leve representa una herramienta fundamental para sustentar la indicación de dicho estudio, al permitir una adecuada estratificación del riesgo con base principalmente en síntomas neurológicos, permitiendo con esto identificar o descartar lesiones intracraneales clínicamente significativas.

Si bien se observa un alto porcentaje de tomografías realizadas en pacientes con TCE leve sin hallazgos patológicos, continúa siendo el estudio de elección para la evaluación inicial y con ello descartar o corroborar patologías intracraneales. No obstante, resulta indispensable fomentar el apego a criterios estandarizados en la práctica clínica con el fin de evitar exposiciones a radiación de manera innecesaria y el uso ineficiente de recursos.

Asimismo, la adecuada adherencia a estos criterios no solo impactara en la seguridad del paciente, sino también contribuye de manera indirecta en optimización de recursos hospitalarios, reflejados en disminución de costos y menor desgaste del equipo radiológico.

En el presente estudio se identificó que el porcentaje de apego a indicaciones para la realización de TAC en TCE leve se encuentra por debajo del promedio mencionado en la literatura médica, lo que se traduce en una subutilización del estudio en pacientes que cumplen con criterios para su realización, implicando un riesgo potencial de omitir hallazgos y diagnósticos relevantes, subrayando la necesidad de fortalecer el apego a las guías en la práctica clínica diaria.

Finalmente, en cuanto a las características demográficas de la población analizada con TCE leve coinciden con lo descrito en estudios previos, observándose un predominio en el género masculino y mayor incidencia en

individuos en edad económicamente activa, lo que refuerza el impacto social y económico de esta patología.

XI. Propuestas

Es necesario reforzar la capacitación de personal médico en la aplicación de criterios clínicos, con objetivo de la adecuada identificación de pacientes con indicación de estudio.

Implementación de protocolos institucionales basados en guías clínicas validadas para la indicación de TAC en pacientes con TCE leve, con el fin de mejorar el bajo porcentaje de apego mostrado.

Se sugiere la incorporación de herramientas de apoyo a la decisión clínica, como algoritmos estandarizados en áreas de urgencias, con la finalidad de facilitar la toma de decisiones y con ello reducir la variabilidad en la práctica clínica.

Estas estrategias permitirán optimizar la utilización de la TAC, mejorando la seguridad del paciente y favoreciendo un uso eficiente de recursos hospitalarios.

XII. Bibliografia

- Amorim, R. L., Morais, B. A., Pereira, C. F. O., Fernandes Oliveira, M., Ferreira Andrade, A., et al. (2019). *Evaluation of head computed tomography assessment of brain swelling after acute traumatic brain injury: A pilot study*. <https://doi.org/>
- Basak, D., Chatterjee, S., Attergrim, J., Sharma, M. R., Soni, K. D., Verma, S., et al. (2023). *Glasgow coma scale compared to other trauma scores in discriminating in-hospital mortality of traumatic brain injury patients admitted to urban Indian hospitals: A multicentre prospective cohort study*. *Injury*, 54(1), 93–99.
- Bertozi, G., Maglietta, F., Sessa, F., Scoto, E., Cipolloni, L., Di Mizio, G., & Salerno, M. (2020). *Traumatic brain injury: A forensic approach: A literature review*. *Current Neuropharmacology*, 18(6), 538–550.
- Capizzi, A., Woo, J., & Verduzco-Gutierrez, M. (2020). *Traumatic brain injury: An overview of epidemiology, pathophysiology, and medical management*. *Medical Clinics of North America*, 104(2), 213–238. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.11.001>
- Carrillo-Esper, R., & Martín Meza-Márquez, J. (2015). Trauma craneoencefálico. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 38(3), 433–434.
- Firsching, A. R., Rickels, E., Mauer, U. M., Sakowitz, O. W., Dgai, K. E., Dgn, P. S., et al. (2020). *Use of computed tomography in traumatic brain injury*. AWMF Guidelines. http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/008-0011_S2e_Schaedelhirntrauma_SHT_Erwachsene_2015-12.pdf
- Fournier, N., Gariépy, C., Prévost, J. F., Belhumeur, V., Fortier, É., Carmichael, P. H., et al. (2019). *Adapting the Canadian CT head rule age criteria for mild traumatic brain injury*. *Emergency Medicine Journal*, 36(10), 617–619. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2018-207870>
- George, A. S., Chitteti, P., Nair, S., Karuppasami, R., & Joseph, M. (2023). *Symmetry of computerised tomography of the brain in traumatic brain injury: A quality improvement audit*. *BMC Neurology*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12883-023-03441-x>
- Jain, S., & Iverson, L. M. (2023). *Glasgow coma scale*. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298/>
- Khosravi, M. H., Louras, M., Martens, G., Kaux, J. F., Thibaut, A., & Lejeune, N. (2024). *A scoping review on the use of non-invasive brain stimulation techniques for*

persistent post-concussive symptoms. Biomedicines, 12(2).
<https://doi.org/10.3390/biomedicines12020400>

- Kisembo, H. N., Malumba, R., Sematimba, H., Ankunda, R., Nalweyiso, I. D., Malwadde, E. K., et al. (2024). *Understanding the factors that influence CT utilization for mild traumatic brain injury in a low resource setting: A qualitative study using the theoretical domains framework. African Journal of Emergency Medicine, 14(2), 103–108.* <https://doi.org/10.1016/j.afjem.2024.01.002>
- Kitagawa, M., Abiko, K., Sheriff, S., Maudsley, A. A., Li, X., Sawamura, D., et al. (2023). *Brain temperature as an indicator of cognitive function in traumatic brain injury patients. Metabolites, 14(1).* <https://doi.org/10.3390/metabo14010001>
- Lo, J., Chan, L., & Flynn, S. (2021). *A systematic review of the incidence, prevalence, costs, and activity and work limitations of multiple conditions including traumatic brain injury in the United States. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 102(1), 115–131.* <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.06.022>
- Marklund, N., Bellander, B. M., Godbolt, A. K., Levin, H., McCrory, P., & Thelin, E. P. (2019). *Treatments and rehabilitation in the acute and chronic state of traumatic brain injury. Journal of Internal Medicine, 285(6), 608–623.* <https://doi.org/10.1111/joim.12891>
- Martínez-Herrera, E., Galindo-Oseguera, E., Castillo-Cruz, J., Fuentes-Venado, C. E., Gasca-López, G. A., Calzada-Mendoza, C. C., et al. (2024). *Mortality-associated factors in a traumatic brain injury population in Mexico. Biomedicines, 12(9), 2037.* <https://doi.org/10.3390/biomedicines12092037>
- Puvanachandra, P., & Hyder, A. A. (2008). *Traumatic brain injury in Latin America and the Caribbean: A call for research. Salud Pública de México, 50, S3–S5.*
- Rauchman, S. H., Albert, J., Pinkhasov, A., & Reiss, A. B. (2022). *Mild-to-moderate traumatic brain injury: A review with focus on the visual system. Neurology International, 14(2), 453.* <https://doi.org/10.3390/neurolint14020038>
- Rezaee, M., Nasehi, M. M., Effatpanah, M., Jabbaripour, S., Ghamkhar, M., Karami, H., et al. (2024). *Overutilization of head computed tomography in cases of mild traumatic brain injury: A systematic review and meta-analysis. Emergency Radiology, 31(4), 551–565.* <https://doi.org/10.1007/s10140-024-02260-5>
- Rogan, A., Patel, V., Birdling, J., Lockett, J., Simmonds, H., McQuade, D., et al. (2022). *Acute traumatic brain injury and the use of head computed tomography scans in the emergency department. Trauma, 24(4), 327–336.* <https://doi.org/10.1177/14604086211023646>

- Rowe, B. H., Yang, E., Corrick, S., & Hussain, M. W. (2024). *Reducing computed tomography imaging for adults with minor traumatic brain injuries in the emergency department*. *BMJ*, 386, e074867. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-074867>
- Sakkas, A., Weiß, C., Wilde, F., Ebeling, M., Mischkowski, R. A., et al. (2024). *Impact of antithrombotic therapy on acute and delayed intracranial haemorrhage after mild traumatic brain injury*. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 50(1), 157–172. <https://doi.org/10.1007/s00068-023-02228-6>
- Sakkas, A., Weiß, C., Wilde, F., Ebeling, M., Scheurer, M., Thiele, O. C., et al. (2023). *Justification of indication for cranial CT imaging after mild traumatic brain injury according to current national guidelines*. *Diagnostics*, 13(11), 1826. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13111826>
- Saran, M., Arab-Zozani, M., Behzadifar, M., Gholami, M., Azari, S., Bragazzi, N. L., et al. (2024). *Overuse of computed tomography for mild head injury: A systematic review and meta-analysis*. *PLoS ONE*, 19(1), e0293558. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293558>
- Sharp, A. L., Nagaraj, G., Rippberger, E. J., Shen, E., Swap, C. J., Silver, M. A., et al. (2017). *Computed tomography use for adults with head injury: Describing likely avoidable emergency department imaging based on the Canadian CT Head Rule*. *Academic Emergency Medicine*, 24(1), 22–30. <https://doi.org/10.1111/acem.13061>
- Silverberg, N. D., Iverson, G. L., Cogan, A., Dams-O'Connor, K., Delmonico, R., Graf, M. J. P., et al. (2023). *The American Congress of Rehabilitation Medicine diagnostic criteria for mild traumatic brain injury*. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 104(8), 1343–1355. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.03.012>

XIII. Anexos

XIII.1 Hoja de recolección de datos

XIII.2 Excepción a la carta de consentimiento informado.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Excepción a la carta de consentimiento informado

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM. 2 QUERÉTARO

Fecha: marzo 2025

SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM. 2 QUERÉTARO** Que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "**Apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve**", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad
- b) Sexo
- c) Comorbilidades
- d) Mecanismo del trauma
- e) Glasgow al ingreso
- f) Pérdida de consciencia
- g) Síntomas neurológicos
- h) TAC realizada
- i) Hallazgos en la TAC
- j) Cumplimiento de guías para indicación de TAC

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

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

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.)

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

Atentamente
Nombre y firma:
Categoría contractual:
Investigador(a) Responsable

Excepción a la carta de consentimiento informado

XIII.3 Registro UAQ.

XIII.4 Registro SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2201.
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPIS 20 CE 22 014 026
Registro CONSIDETICA CONBIOETICA 22 CEI 001 2018073

FECHA Miércoles, 30 de julio de 2025

Doctor (a) BEATRIZ ESPERANZA CORNEJO MEDELLIN

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título "**Apego a indicaciones para realización de tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve**", que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

A P R O B A D O

Número de Registro Institucional
R-2025-2201-137

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **30-07-2026**.

Este protocolo fue autorizado sin carta de consentimiento informado debido a que se clasificó como "sin riesgo" de acuerdo con el artículo 17 del RLGSMIS por ser una revisión de expedientes o bases de datos, manteniendo la confidencialidad de la información y la privacidad de los participantes

ATENTAMENTE


ULISES NAVARRETE SILVA
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2201

XIII. Documento anti plagio.