



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**“CRITERIOS CLINICOS COMO PREDICTORES PARA EL DIAGNÓSTICO
TOMOGRÁFICO DE LESIONES INTRACRANEALES SIGNIFICATIVAS EN
PACIENTES CON TCE LEVE”**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

PRESENTA:
Carlos David Castañeda Palafox

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dr. Aarón David Luna Espinoza

Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours

CODIRECTOR DE TESIS: M. en C. Nohelia G. Pacheco Hoyos

Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours

COMITÉ TUTOR: Dr. Joaquín Antillón Valenzuela

Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours

Dr. Rey David Godinez Leyva

Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours

Hermosillo Sonora; julio 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

-FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS-

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de cuarto año **Carlos David Castañeda Palafox** y lo encontramos adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.



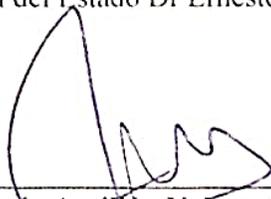
Aarón David Luna Espinoza
Tutor principal

Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours
DI Diagnóstico por Imágenes Hermosillo



Nohelia G. Pacheco Hoyos
Codirector

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora
Hospital General del Estado Dr Ernesto Ramos Bours



Joaquín Antillón Valenzuela
Miembro del comité tutorial

Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours



Rey David Godínez Leyva
Miembro del comité tutorial

Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours

Hermosillo, Sonora a 20 de julio de 2018

LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **CARLOS DAVID CASTAÑEDA PALAFOX**; cuyo título es: **"CRITERIOS CLINICOS COMO PREDICTORES PARA EL DIAGNÓSTICO TOMOGRÁFICO DE LESIONES INTRACRANEALES SIGNIFICATIVAS EN PACIENTES CON TCE LEVE"** Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

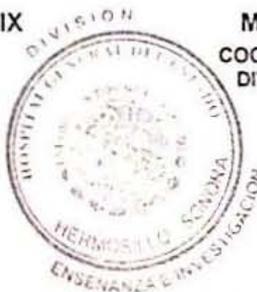
ATENTAMENTE



DR. JUAN PABLO CONTRERAS FÉLIX
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



C.c.p. Archivo
NGPH

-AGRADECIMIENTOS-

A la UNAM que como máxima casa de estudios confía en nosotros y nos brinda la oportunidad y las herramientas necesarias para dar un paso más en nuestro desarrollo académico y profesional.

Al Hospital General del Estado “Dr Ernesto Ramos Bours”, el cual me ha adoptado en diferentes etapas de mi formación como médico y que a lo largo de los últimos cuatro años me ha dado la oportunidad de crecer profesionalmente llevando a cabo las bases de mi especialidad médica.

A los miembros de mi comité de tesis, al Dr. Aarón Luna que mostró gran interés y entusiasmo en este proyecto y quien desde el inicio de mi residencia me ha brindado su apoyo y me ha impulsado mediante consejos, retos y vivencias a crecer como médico y como persona volviéndose a lo largo de estos años una importante influencia y un ejemplo a seguir. A la M. en C. Nohelia Pacheco quien desde un inicio confió en mí y en este proyecto, inclusive cuando yo mismo creía que no tenía pies ni cabeza, por su paciencia y por todas las horas extras que invirtió para su realización pero especialmente por demostrarme que lo más difícil de un proyecto es “decidirte a dar el primer paso”. Al Dr. Joaquín Antillón y al Dr. Rey David Godinez quienes brindaron su experiencia profesional para este trabajo, permitiendo darle un enfoque global y objetivo al mismo; pero sobre todo por no dejar de “enseñar” en cada oportunidad que se les presentaba, por esa disposición que los caracteriza como maestros y que los vuelve, a mi parecer, médicos ejemplares.

-AGRADECIMIENTOS A TITULO PERSONAL-

A mi familia, mi ejemplo, mi fuerza y mi motor. A mis padres por su apoyo y amor incondicional, por todo el esfuerzo y los sacrificios que han tenido que hacer para permitirme estar en donde estoy el día de hoy, por las alegrías y las risas que me hacían más fácil esta etapa pero también por soportar los enojos y berrinches que a veces no podía evitar, perdón por las preocupaciones y las noches en vela pero sobre todo gracias por demostrarme con su ejemplo a jamás darme por vencido. A mis hermanos por compartir conmigo los momentos fáciles pero también por hacer más llevaderos los días difíciles demostrándome que de todo lo “malo” se puede sacar algo “bueno”. Al Vale por ser un ejemplo como persona, como médico y como amigo, por estar pendiente de mí a lo largo de la residencia, por su apoyo, sus regaños y sus consejos, por compartir las alegrías pero también por soportarme en momentos malos, gracias por enseñarme que “viajar es soñar despierto” y que “el mejor de los viajes siempre es el próximo”, y muy especialmente te agradezco por haber creído en mí cuando ni yo mismo lo hacía.

Al Dr Jorge Espinosa y a todos los profesores adjuntos que con paciencia y dedicación colaboraron en mi formación como especialista y de quienes aprendí a crecer no sólo como médico, sino como persona y ser humano.

A mis compañeros residentes que con el paso de los días se volvieron grandes amigos, porque voluntaria o involuntariamente de todos ellos aprendí: Niño, Prisz, Reka, Ale, Carlos, Ana, Tania... gracias por hacer de la residencia una etapa amena y divertida, compartimos momentos y experiencias que jamás olvidaré.

A mis amigos extra-HGES por demostrarme que no todo es “hospital” y demostrarme que puedo contar con ellos por más lejos u ocupados que se encuentren.

Al personal del hospital y del gabinete que aún sin quererlo se involucraron en mi formación como residente, de todos me llevo una enseñanza.

Para mi abuela con mucho cariño y admiración... por la ilusión de algún día volvernos a encontrar.

“El éxito no es definitivo, el fracaso no es fatal, lo que cuenta es el valor para continuar”

-Winston Churchill

-INDICE-

I. RESUMEN	13
II. INTRODUCCIÓN.....	15
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
IV. JUSTIFICACIÓN	19
V. OBJETIVOS	21
VI. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.....	22
Definición y Clasificación del Trauma Craneoencefálico (TCE)	22
Epidemiología de TCE.....	24
Indicaciones para estudios de Neuroimagen	25
Hallazgos Tomográficos y Lesiones Clínicamente Significativas	30
Uso actual de los equipos tomográfico.....	31
Costos de atención en pacientes con TCE leve	32
VII. MATERIAL Y MÉTODOS.....	33
DISEÑO DEL ESTUDIO	33
POBLACIÓN Y PERIODO.....	33
TIPO DE MUESTREO Y TAMAÑO DE MUESTRA	33
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	33
CRITERIOS EXCLUSIÓN.....	33
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	34
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	34
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	35
PLAN DE ANÁLISIS MATEMÁTICO	36
RECURSOS EMPLEADOS	37
VIII. ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	38
IX. RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES	39
RESULTADOS.....	39
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	52
X. LITERATURA CITADA	54

XI. ANEXOS.....	57
XI.I Escalas que valoran la necesidad de estudio tomográfico en pacientes con TCE leve	57
XI.II. Instrumento de Recolección de Datos.....	59
XI.III Carta de No Inconveniente de Jefe de Servicio	60
XI.IV Oficio de Aprobación del Comité de Investigación del Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours	61
XI.V Análisis de tablas de contingencia (Proporción de eventos observados contra los esperados).....	62

-INDICE DE TABLAS-

Tabla 1.	22
Escala de Coma de Glasgow. Tomado de Escala de Coma de Glasgow (Castelo Corral, 2018)	
Tabla 2.	27
Escala para indicación de estudio tomográfico en pacientes con TCE leve. Tomado y traducido de Concussion (Ropper & Gorson, 2007)	
Tabla 3.	35
Descripción de variables analizadas	
Tabla 4.	37
Plan de análisis matemático	
Tabla 5.	39
Proporción de géneros en la muestra analizada	
Tabla 6	40
Análisis de los mecanismos de trauma evaluados	
Tabla 7.	44
Análisis de proporciones para los criterios de la escala New Orleans (NOC)	
Tabla 8.	45
Análisis de proporciones de los criterios de la escala Canadiense (CCHR)	
Tabla 9.	47
Análisis de diferencias de proporción entre los criterios evaluados según los hallazgos reportados (significativos o no significativos).	

-INDICE DE FIGURAS-

Figura 1.	39
Gráfica de frecuencias según el grupo de edad	
Figura 2.	41
Gráfica de frecuencias según el mecanismo de trauma	
Figura 3.	41
Proporción de casos de mecanismo de trauma.	
Figura 4.	42
Gráfica de proporciones de Acuerdo al Resultado Tomográfico.	
Figura 5.	43
Gráfica que muestra la frecuencia de acuerdo al hallazgo(s) tomográfico(s)	

I. RESUMEN

El trauma craneoencefálico (TCE) es una de las principales causas de consulta y morbi-mortalidad en México y el mundo y entre el 70-90% de estos casos corresponden a TCE leve. A diferencia del TCE moderado y TCE severo en los que se ha demostrado la importancia de obtener un estudio de imagen de cráneo; se ha observado que más del 90% de los pacientes con TCE leve no poseen una lesión clínicamente significativa en el estudio de imagen. La dificultad para identificar a los pacientes en riesgo y que por ende sean o no candidatos a la realización de estudio tomográfico de cráneo simple ha sido objeto de debate por muchos años y en muchos países es por ello que se crearon los *New Orleans Criteria* y los *Canadian Criteria Head Rule*, escalas validadas en el año 2000 y 2001 respectivamente; ambas con alta sensibilidad pero baja especificidad.

Objetivo: Definir el valor pronóstico de los diferentes criterios clínicos utilizados en el servicio de urgencias para el diagnóstico de lesiones intracraneales significativas en pacientes con TCE leve.

Metodología: Estudio observacional, transversal y retrospectivo con muestreo no probabilístico por conveniencia realizado a paciente con diagnóstico de TCE leve y que además contaban con estudio tomográfico de cráneo. Se emplearon medidas de tendencia central, dispersión y distribución de probabilidad para su análisis.

Resultados: En cuanto a la distribución de género se observó mayor frecuencia en el género masculino (79.2%), y en cuanto a edad más del 50% de la muestra se encontraba entre 18-40 años de edad. Los principales mecanismos de trauma fueron golpes con objetos contusos (32.5%) y caídas menores a un metro de altura (25.9%). El 48% de todos los pacientes con TCE leve atendidos en 2017 poseían indicación clínica para estudio tomográfico de cráneo, de los cuales solo 19% tenían hallazgos clínicamente significativos; el principal hallazgo observado fueron los hematomas epidurales (65%). Aunque los criterios más frecuentes por los que se realizó el estudio tomográfico fueron la lesión superior a las clavículas y la pérdida del estado de alerta (81.2% y 42.1% respectivamente) solamente cefalea, vómito y la fractura de cráneo mostraron relación estadísticamente con la presencia de hallazgos significativos en el estudio tomográfico ($p < 0.05$).

Conclusión: En este estudio únicamente cefalea, vómito y fractura de cráneo mostraron potencial predictivo para el diagnóstico tomográfico de lesión intracraneal clínicamente significativa lo cual contrasta con lo reportado por otros autores; es necesario realizar más estudios, de preferencia de tipo prospectivo para confirmar y profundizar acerca de los factores que pudieran estar influyendo en el Hospital General del Estado

ABSTRACT

Traumatic Brain Injury (TBI) is one of the main causes of morbidity and mortality in Mexico and the world. Between 70-90% of these cases correspond to mild TBI. The importance of obtaining a skull image study in moderate and severe TBI has been demonstrated; but more than 90% of patients with mild TBI don't have a clinically significant lesion in the CT scan. The difficulty in identify patients at risk and avoid a single skull CT scan has been the subject of debate for many years and in many countries so that created the New Orleans Criteria and the Canadian Criteria Head Rule in the year 2000 and 2001 respectively; both with high sensitivity but low specificity.

Objective: To define the prognostic value of the different clinical criteria used in the emergency department for the diagnosis of significant intracranial lesions in patients with mild TBI.

Methodology: Observational, cross-sectional and retrospective study with non-probabilistic convenience sampling performed on a patient with a diagnosis of mild TBI and who also had a skull CT scan. Measures of central tendency, dispersion and probability distribution were used for its analysis.

Results: Regarding the distribution of gender, a greater frequency was observed in the male gender (79.2%), and in terms of age more than 50% of the sample was between 18-40 years of age. The main trauma mechanisms were blows with bruised objects (32.5%) and falls less than one meter in height (25.9%). 48% of all patients with mild TBI treated in 2017 had a clinical indication for skull CT scan, of which only 19% had clinically significant findings; the main finding observed was epidural hematomas (65%). Although the most frequent criteria by which the tomographic study was performed were the superior injury to the clavicles and the loss of alertness (81.2% and 42.1% respectively) only headache, vomiting and skull fracture were statistically related to the presence of significant findings in the tomographic study ($p < 0.05$).

Conclusion: In this study, only headache, vomiting and skull fracture showed predictive potential for tomographic diagnosis of clinically significant intracranial lesion, data which contrasts with info reported by other authors; it's necessary to carry out more studies, preferably of a prospective type to confirm and deepen the factors that could be participating in the Hospital General del Estado

II. INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico (TCE) es una de las principales causas de consulta y mortalidad en el mundo; cada año se calcula que en América del Norte se atienden a 1.7 millones de paciente por este motivo (Papa, y otros, 2012; Stiell, y otros, 2001).

Para su estudio médico y pronóstico estos pacientes son clasificados en una de tres categorías (TCE leve, moderado o severo) dependiendo de la puntuación obtenida en la Escala de Coma de Glasgow (GCS) la cual valora de forma numérica tres parámetros clínicos: respuesta ocular, motora y verbal. (Castelo Corral, 2018)

Más del 90% de los pacientes diagnosticados con TCE leve (13-15 puntos en la GCS) son egresados después de mantenerlos en observación por un tiempo ya que sólo una pequeña cantidad de pacientes tendrán lesión intracraneal clínicamente significativa y una proporción aún menor requerirá intervención quirúrgica urgente (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017).

Además el acceso cada vez más fácil a los equipos tomográficos ha elevado de forma considerable el número de estudios de cráneo simple con este diagnóstico; eso ha llevado a que diferentes países y agrupaciones expertas en el tema sugieran criterios para la indicación de estudio tomográfico en estos pacientes creándose así los *New Orleans Criteria* y lo *Canadian Criteria Head Rule* para la indicación adecuada de este estudio (Stiell, y otros, 2001).

Aunque estas escalas han demostrado tener alta sensibilidad para este diagnóstico su especificidad ha resultado ser menor, especialmente para los *New Orleans Criteria*; no

obstante hacen falta estudios que analicen cada uno de sus criterios de forma individual. (Smits , Dippel , & De Haan, 2005; Korley, y otros, 2013; Papa, y otros, 2012)

El conocimiento de los criterios con mejor poder predictivo para lesión intracraneal mostrará reducción del número de estudios solicitados y evitará saturar servicios clave dentro de un hospital como el de urgencias y el de radiología sin poner en riesgo la salud de los pacientes; además podría mejorar la administración de recursos y evitará exponer a radiación a los pacientes que no lo necesiten así como los riesgos que esta supone (Stiell, y otros, 2005; Barragán Hevella, Montiel Jarquín, Limón Serrano, Escobedo Sosa , & Loria Castellanos, 2016).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El trauma cráneo encefálico (TCE) representa una de las principales causas de morbimortalidad a nivel mundial y por ende uno de los motivos más frecuentes de atención en el servicio de urgencias (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017). En países desarrollados es la quinta causa de muerte mientras que en México representa la tercera causa; además ocupa el séptimo lugar en el mundo por muertes por accidente de tráfico lo cual supone una importante carga asistencial y económica para las unidades de salud (Barragán Hevella, Montiel Jarquín, Limón Serrano, Escobedo Sosa , & Loria Castellanos, 2016).

El trauma craneoencefálico catalogado como “leve” corresponde a más del 75% de los casos de esta patología y su diagnóstico está dado de acuerdo a la puntuación obtenida en la Escala de Coma de Glasgow elaborada por Jenett y Teadsle en 1977.

Según la evidencia actual, la mayoría de los pacientes con diagnóstico de TCE solo requerirán observación clínica ya que sólo en 6-9% se diagnosticará lesión intracraneal y únicamente del 0.4-1% requerirán intervención quirúrgica urgente (Papa, y otros, 2012). Sin embargo el reto actual está dado por la falta de sintomatología específica para identificar a los pacientes en riesgo generando así un alto consumo de recursos y exámenes complementarios (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017).

Se han ideado gran cantidad de protocolos y criterios en diferentes países e instituciones médicas para evaluar el riesgo de cada paciente y así señalar cuáles de ellos se encuentran en riesgo de lesión intracraneal y por ende son candidatos a estudios de neuroimagen (tomografía computada). De estos los más importantes son los *New Orleans Criteria* y los *Canadian CT Head Rule* cada uno de ellos con siete criterios clínicos de los

cuales solo coinciden en dos de ellos. (Haydel, Preston, Mills, Lubner, & Blaudeau, 2000; Stiell, y otros, 2001)

Aunado a esto, en los últimos años se ha visto un aumento en el acceso y en la disponibilidad de los equipos tomográficos y con el cambio de la práctica médica hacia una forma cada vez más defensiva se ha favorecido el incremento del número de los estudios tomográfico en pacientes con TCE leve elevando también los costos de atención hospitalaria y aumentando el riesgo de cáncer por exposición a radiación ionizante del paciente, lo cual en ocasiones resulta innecesario.

El Hospital General del Estado de Sonora es un hospital con intensa actividad académica y a la vez centro de referencia para patología de trauma en el norte del país por lo que se ve influenciado por múltiples factores que pueden alterar la valoración, diagnóstico y toma de decisiones médicas y repercutir en el pronóstico del paciente. Es importante conocer la sensibilidad y el potencial predictivo que tienen cada una de las escalas utilizadas en este hospital para elegir adecuadamente los pacientes que se beneficiarán de un estudio de neuroimagen así como cuáles son los criterios más significativos en cada una de ellas para el diagnóstico de lesiones clínicamente importantes.

IV. JUSTIFICACIÓN

La toma de decisiones en el ámbito de salud requiere de herramientas validadas que justifiquen la utilización adecuada de sus recursos. Esto especialmente cuando se trata de un hospital formador de residentes y considerado centro de trauma estatal como lo es el Hospital General del Estado de Sonora;

En la actualidad se han realizado estudios internacionales que valoran y validan la utilidad de ambas escalas (“New Orleans Criteria” y “Canadian CT Head Rule”) para la indicación de tomografía de cráneo en TCE leve. Se calcula que menos del 10% de los pacientes con TCE leve resultarían con hallazgos tomográfico positivos o clínicamente relevantes; es por ello la importancia de seleccionar de forma adecuada los pacientes candidatos a estudios de imagen craneal ya que su uso excesivo tiene repercusión tanto para la salud de cada paciente como para el consumo de recursos materiales y humanos del hospital.

Además es importante conocer el panorama de nuestro hospital, ya que se trata de una institución con gran cantidad de especialistas en formación. Es importante considerar la falta de experiencia o el miedo a la toma de decisiones que surge en los médicos inexperimentados ya que implican gran responsabilidad hacia el pronóstico de los pacientes, situaciones que deben ser evaluadas y tratadas. Hay que destacar que se trata de un hospital perteneciente a la Secretaría de Salud, lo que significa que el uso masivo de los estudios de imagen en pacientes que no lo requieren puede tener repercusiones en cuanto a costos por paciente, tiempo de estancia hospitalaria y consumos médicos. Con todo esto, es necesario la investigación básica en temas como el previamente descrito.

Se trata de un estudio de bajo costo y que cuenta con los recursos humanos y materiales para llevarse a cabo y cuyos resultados pueden tener impacto en la utilización de recursos del hospital. Además cuenta con repercusiones positivas en cuanto a salud y al tiempo de estancia del paciente.

Con la realización de este estudio se puede conocer la utilidad de cada una de las escalas aplicadas a esta patología en el servicio de Urgencias y conocer cuáles de sus criterios tiene mayor potencial predictivo para diagnosticar lesiones intracraneales en nuestra población y disminuir así el tiempo desde su llegada hasta su valoración por imagen. Todo esto con la posibilidad de desarrollar en un futuro protocolos que mejoren la administración de los recursos del hospital. Además se puede conocer cuáles de estos criterios clínicos poseen mayor potencial predictivo positivo para tenerlos en cuenta como prioritarios al momento de la valoración de este tipo de pacientes.

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Definir el valor pronóstico de los diferentes criterios clínicos utilizados en el servicio de urgencias para el diagnóstico de lesiones intracraneales significativas en pacientes con TCE leve en el HGES

OBJETIVOS PARTICULARES

- Describir a la población con diagnóstico de TCE leve y su frecuencia por edad, género y mecanismo de trauma en el Hospital General del Estado de Sonora
- Conocer la proporción de estudios tomográficos realizados con diagnóstico de TCE leve que presentan hallazgos positivos y negativos
- Comparar cada uno de los criterios clínicos de acuerdo a la “presencia” o “ausencia” de lesión clínicamente significativa.
- Enumerar las principales lesiones observadas en TC de cráneo para pacientes con diagnóstico de TCE leve

VI. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Definición y Clasificación del Trauma Craneoencefálico (TCE)

El traumatismo craneoencefálico (TCE) o traumatismo encéfalo craneano (TEC) es una agresión al cerebro causada por una fuerza física externa y que puede producir alteraciones en el estado de conciencia llegando a afectar tanto las habilidades físicas como cognitivas de un individuo ya sea de forma temporal o permanente. (Lenharo Morgado & Antonio Rosi, 2011).

La *Escala de Coma de Glasgow* (GCS), aunque muy criticada en sus inicios, es la más utilizada hoy en día para la valoración clínica del nivel de conciencia; fue desarrollada por el profesos Bryan Jennett y publicada por primera vez en 1974 como una serie de descripciones cualitativas sobre la capacidad ocular, verbal y motora del paciente (Gabbe , Cameron, & Finch, 2003). Pero fue hasta 1977 cuando el mismo autor junto con su colega Teadsle cuando realizaron modificaciones a la misma asignándoles un valor numérico a cada categoría para al sumarlos obtener un total global, y es así como la conocemos hasta el día de hoy (Tabla 1) (Moore, y otros, 2006).

<u>Escala de Coma de Glasgow (GCS)</u>	
Apertura Ocular	
Espontánea	4
A la orden verbal	3
Al dolor	2
Nula	1
Mejor Respuesta Motora	
Obedece a una orden verbal	6
A un estímulo doloroso	
Localiza el dolor	5

Retira y flexión	4
Flexión anormal (rigidez de decorticación)	3
Extensión (rigidez de decerebración)	2
No responde	1
Mejor Respuesta Verbal	
Orientado y conversando	5
Desorientado y hablando	4
Palabra inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	2
Ninguna respuesta	1

Tabla 1. Escala de Coma de Glasgow. Tomado de Escala de Coma de Glasgow (Castelo Corral, 2018)

La GCS ha sido utilizada sin modificaciones desde hace más de cuatro décadas y se ha demostrado su utilidad para medir el grado de conciencia tanto en pacientes con trauma craneoencefálico como en estados neurológicos alterados de etiología no traumática. Esta escala permite clasificar a los pacientes en una de tres categorías correspondiendo con el grados de deterioro neurológico: leve (13-15 puntos) moderado (9-12 puntos) y severo (≤ 8 puntos). (Lenharo Morgado & Antonio Rosi, 2011; Lee, Rojas de Recalde, Espinola de Canata, & Sostoa, 2007)

Aunque existen diferentes denominaciones para describir el TCE leve, la definición más aceptada es la de “paciente con historia de pérdida del estado de alerta, amnesia o desorientación a causa de un traumatismo y con puntuación de 13-15 puntos en la *Escala de Coma de Glasgow* (GCS)” (Stiell, y otros, 2005; Stiell, y otros, 2001).

A pesar de lo anterior, muchos autores han optado por no incluir a los pacientes con 13 puntos en la categoría de TCE leve ya que se ha observado que resultan con mayor cantidad de hallazgos tomográficos que los que poseen puntuación de 14 y 15 puntos;

además refieren que su evolución clínica y pronóstica resulta más parecida a los pacientes catalogados como TCE moderado. (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017; Korley, y otros, 2013).

Epidemiología de TCE

En países desarrollados como EUA los traumatismos representan la quinta causa de muerte seguida de enfermedad isquémica cardíaca, cáncer, insuficiencia cardíaca y enfermedades respiratorias. En México, según estadísticas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2005) representan la tercera causa muerte lo que lo ha llevado a ocupar el séptimo lugar en el mundo en muertes por esta causa. (Barragán Hevella, Montiel Jarquín, Limón Serrano, Escobedo Sosa , & Loria Castellanos, 2016).

Específicamente hablando de traumatismo craneoencefálico, se calcula que en EUA ocurren aproximadamente 1.7 millones de casos al año, de los cuales 1.4 millones son atendidos en servicios de urgencias y hasta 52,000 de ellos culminan en la muerte, (Papa, y otros, 2012). Los tres principales mecanismos de trauma reportados tanto en EUA como Latinoamérica son accidentes automovilísticos, caídas y accidentes en motocicleta y el género principalmente afectado es el masculino. (Papa, y otros, 2012; Barragán Hevella, Montiel Jarquín, Limón Serrano, Escobedo Sosa , & Loria Castellanos, 2016)

Del total de TCE, los de tipo “leve” corresponden al 70-90% de todos los casos y dada su elevada incidencia suponen un gran número de consultas que aunado a su falta de sintomatología específica ocasiona un elevado consumo de recursos y pruebas

complementarios volviéndose hoy en día un problema de salud pública. (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017).

Indicaciones para estudios de Neuroimagen

En cuestiones de salud, la toma de decisiones requiere de instrumentos validados que permitan el cumplimiento de las metas establecidas en tiempos adecuados y con una adecuada gestión y administración de recursos, (Barragán Hevella, Montiel Jarquín, Limón Serrano, Escobedo Sosa , & Loria Castellanos, 2016).

Hasta hace 25 años el método de imagen recomendado para la evaluación del pacientes de urgencias con diagnóstico de TCE era la radiografía simple de cráneo (Lenharo Morgado & Antonio Rosi, 2011; Haydel, Preston, Mills, Luber, & Blaudeau, 2000); sin embargo este método de imagen solo resulta en pérdida de tiempo por su escaso valor predictivo positivo en la detección de complicaciones neurológicas y es por ello que hoy en día el “*gold standard*” es la tomografía simple de cráneo.. (Lee, Rojas de Recalde, Espinola de Canata, & Sostoa, 2007).

En la actualidad, las guías de práctica clínica se basan en la evaluación clínica (GCS) para decidir si el paciente se beneficiará o no de la realización del estudio tomográfico. (Lenharo Morgado & Antonio Rosi, 2011). La utilidad clínica y pronóstica del estudio tomográfico en pacientes con TCE moderado y severo se encuentra bien documentada; no obstante, la mayoría (hasta el 90%) de los paciente con diagnóstico de TCE leve no suelen presentar lesión intracraneal y es por ello que no se justifica la realización rutinaria de tomografía (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero,

2017), sin embargo esta población ha sido objeto de múltiples debates y diferencias de opinión.

Antes del año 2000 y con el auge de la tomografía computada las opiniones acerca de la indicación de TC en pacientes con TCE leve era controvertida; las opiniones en EUA se dividía en tres grupos: un primer grupo conformado en su mayoría por neurocirujano sugería que debía realizarse tomografía de cráneo en todos los casos independientemente de su valoración clínica; un segundo grupo conformado por neurocirujanos, urgenciólogos y radiólogos recomienda ser más selectivos con estos pacientes ya que aún con un estudio tomográfico “normal” no se podía descartar el desarrollo de complicaciones posteriores en las siguientes horas: por último, un tercer grupo sugería recomendaciones poco claras y mencionaba que se necesitan más estudios al respecto (Stiell, y otros, 2001).

En Italia solo se recomendaba estudio tomográfico en pacientes con fractura visualizada por radiografía de cráneo; en Dinamarca la tomografía se realizaba en pocas ocasiones y solo cuando la solicitaba por parte del departamento de neurocirugía. En Inglaterra y España solo se recomendaba cuando se documentaba fractura de cráneo, déficit neurológico focal o deterioro del mismo (Stiell, y otros, 2001).

Estas diferencias de opinión sirvieron como inquietud para la realización de protocolos basados en factores de riesgo, bajo los cuales la presencia de alguna lesión intracraneal podría estar presente y por ende la realización de estudio tomográfico estaría justificada.

Dentro de estos protocolos los más extensamente utilizados son los *New Orleans Criteria (NOC)* validados por Haydel et al. en el año 2000 y el *Canadian CT Head Rule (CCHR)* validado por Stiell et al. en 2001 (Tabla 2). Cada una de estas dos escalas posee

siete criterios de los cuales solo comparten dos de ellos: edad avanzada y vómito, este último con algunas diferencias en cuanto a su definición. (Ropper & Gorson, 2007).

<u>The New Orleans and Canadian Clinical Decision Rules for CT after concussion</u>
New Orleans Criteria – Escala de Coma de Glasgow de 15
Cefalea
Vómito
Edad >60 años
Intoxicación por drogas o alcohol
Amnesia anterógrada persistente (déficit de memoria de corto plazo)
Evidencia de trauma de tejidos blandos o lesión ósea superior a las clavículas
Convulsiones
Canadian CT Head Rule – Escala de Coma de Glasgow de 13-15 en pacientes de 16 años y mayores
<u>Alto riesgo de intervención neuroquirúrgica</u>
Deterioro de la Escala de Coma de Glasgow (<15) dos hrs después de la lesión
Sospecha de fractura abierta o deprimida de cráneo
Algún signo de fractura de base de cráneo: hemotímpano, equimosis periorbitaria, otorrea, rinorrea, equimosis mastoidea
Dos o más episodios de vómito
Edad >65 años
<u>Moderado riesgo de lesión cerebral detectada por CT</u>

Amnesia retrógrada >30 minutos
Mecanismo de trauma peligroso: se refiere a peatón golpeado por vehículo automotor, eyección desde vehículo motor o caída desde una altura de 3 ft (aproximadamente 1 m) o más de 5 escalones

Tabla 2. Escalas para indicación de estudio tomográfico en pacientes con TCE leve. Tomado y traducido de Concussion (Ropper & Gorson, 2007)

Una de las diferencias de estas escalas radica en que los CCHR dividen a los pacientes en dos subgrupos de acuerdo a su riesgo intentando proponer un manejo diferente. Esta escala sugiere que los pacientes con TCE de alto riesgo tienen mayor posibilidad de ameritar intervención quirúrgica urgente por lo que debería realizarse tomografía en todos los casos; mientras que los de riesgo moderado tienen más probabilidad de tener lesión clínicamente significativa aunque no necesariamente quirúrgica por lo cual podrían ser manejados solo con observación estrecha, especialmente en los sitios donde el acceso a equipos tomográficos es limitado.

La sensibilidad para detectar anomalías tomográficas clínicamente significativas fue de 97.7-99.4% para los NOC frente a 83.4-87.2% para los CCHR; mientras que la especificidad fue de 3.0-5.6% para los NOC y de 37.2-39.7% para los CCHR. (Smits , Dippel , & De Haan, 2005; Korley, y otros, 2013; Papa, y otros, 2012).

De acuerdo con varios estudios, dependiendo el tipo de escala que se utilice se puede reducir la cantidad de estudios tomográficos de cráneo. Se calcula que la utilización adecuada de los NOC (los cuales se encuentran ampliamente difundidos en EUA) pueden reducir hasta 21% la cantidad de estos estudios (Haydel, Preston, Mills, Luber, & Blaudeau, 2000); mientras que la implementación de los CCHR de forma adecuada podría reducirlos hasta en 46%. (Stiell, y otros, 2001). Un estudio similar llevado a cabo por Korley et al

(2013) pero que incluía solo a pacientes con GCS de 14 y 15 puntos sostiene que apearse a los CCHR reducía potencialmente hasta 20% de la cantidad de estudios tomográficos. Con estos hallazgos se sugiere que el uso de los CCHR pudieran representar mayor eficiencia comparado con los NOC (Stiell, y otros, 2005).

A pesar de los estudios de Haydel, Stiell y Korley, la utilización de ambas escalas se sugieren en las guías de práctica médica, sin embargo no existe información concluyente que analice cada uno de sus indicadores de forma individual. De acuerdo con varios estudios algunas condiciones como las coagulopatías, el deterioro neurológico, la pérdida del estado de alerta, el mecanismo de trauma tipo atropellamiento, la fractura de cráneo deprimida, pacientes menores de 16 años, las cuales son reconocidos ampliamente como factores de riesgo para lesión intracraneal. No obstante, otros de ellos como la edad >65 años, el uso de antiagregantes plaquetarios, náuseas, vómito y cefalea aún están en debate (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017; Ropper & Gorson, 2007).

Existen condiciones médicas bajo las cuales se continúa sugiriendo la realización rutinaria de estudio tomográfico a pesar de que los estudios demuestran su baja frecuencia como en el caso de las intoxicaciones donde algunas series reportan hallazgos sólo en el 1.9% de los casos. (Godbout, Lee, Newman, Bodle, & Shah, 2011)

La disponibilidad cada vez mayor de equipo tomográfico aunado a la práctica médica cada vez más defensiva ha ocasionado un aumento exponencial y a veces injustificado de este estudio elevado los costos de la atención médica y el riesgo de exposición de cáncer. (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017)

La importancia de seguir estas directrices radica en que solo del 7-10% de los pacientes con TCE leve presentarán hallazgos tomográficos positivos, menos del 1%

requerirán intervención neuroquirúrgica y solo 0.1% de los casos culminarán con la muerte; por lo que el cribado adecuado de estos pacientes no solo reduce los costos sanitarios sino que evita la radiación innecesaria de este tipo de pacientes. (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017; Korley, y otros, 2013; Papa, y otros, 2012).

Hallazgos Tomográficos y Lesiones Clínicamente Significativas

Existe una amplia variedad de hallazgos tomográficos que se pueden observar en pacientes con TCE y su frecuencia y gravedad suelen ser inversamente proporcional a la puntuación obtenida de la GCS.

Según un estudio llevado a cabo por Lenharo Morgado & Antonio Rosi en 2011 los principales hallazgos tomográficos que se observan en pacientes con TCE leve se encuentran los hematomas subgaleales (66.6%), fracturas craneofaciales (28.5%) y pequeñas contusiones parenquimatosas (26.8%); mientras que los hematomas epidurales, hemorragias subaracnoideas y hematomas subdurales ocurren con menor frecuencia (6.8%, 5.7% y 4.4% respectivamente). (Lenharo Morgado & Antonio Rosi, 2011).

El término “*lesión clínicamente significativa*” es un término introducido con los CCHR que hace alusión a la práctica médica canadiense y se refiere a aquellas lesiones diagnosticadas por tomografía que, aunque pueden no requerir tratamiento quirúrgico urgente, si ameritan admisión hospitalaria y seguimiento neurológico estrecho.

Por otro lado, existen lesiones que aunque son producidas por el trauma no suelen suponer un hallazgo clínicamente no relevante: contusiones solitarias menores a 5 mm de diámetro, sangrado subaracnoideo con grosor menor a 1 mm, hematoma subdural menor a

4 mm de grosor, neumoencéfalo aislado, fractura de cráneo deprimida sin compromiso de tabla ósea interna. (Papa, y otros, 2012).

Uso actual de los equipos tomográfico

El uso actual de la tomografía de cráneo para pacientes con diagnóstico con TCE leve ha aumentado rápidamente. Según cifras estadounidenses se observó un aumento del 120% en el uso de este método de imagen de 1992 al año 2000; mientras que según cifras canadienses aumentó hasta 165%, del cual hasta 80% fue por pacientes con diagnóstico de TCE leve. (Stiell, y otros, 2005)

Actualmente las salas de urgencias en la mayoría de los hospitales están integradas por médicos de diferentes especialidades que ante el miedo que un paciente desarrolle algún tipo de complicación o sufra deterioro de sus estado neurológico tiende a solicitar estudios de imagen que incrementan el tiempo y el costo de atención primaria de estos pacientes. (Korley, y otros, 2013; Barragán Hevella, Montiel Jarquín, Limón Serrano, Escobedo Sosa , & Loria Castellanos, 2016).

Un estudio llevado a cabo a médicos de urgencias suizos menciona que las principales razones para solicitar estudios tomográficos de cráneo en pacientes con TCE leve son: "confirmar o descartar una lesión intracraneal traumática" (94%), "acelerar el diagnóstico" (63%), "guías de práctica clínica" (58%), "miedo a no diagnosticar una lesión intracraneal traumática "(50%) y "temor a ser demandados" (21%). (Rochacek, Alberct, Kleim, Zimmermann, & Exadaktylos, 2012)

Costos de atención en pacientes con TCE leve

Con el aumento exponencial en el uso de tomografía se observó también un aumento de los costos de los pacientes hospitalizados, por un lado por el costo que supone la realización del estudio, por otro lado por el tiempo de hospitalización que ameritaban mientras se realizaba dicho estudio y por último por el consumo de recursos que supone un paciente hospitalizado. Inclusive se observó que centros rurales sin equipo de tomografía optaban por transferir a todos sus pacientes con TCE leve a centros que contaran con equipo de tomografía elevando también los costos y el tiempo de su atención. (Stiell, y otros, 2005)

Según lo señalado por las guías actuales, los pacientes con diagnóstico de TCE leve sólo ameritan observación durante un par de horas en la mayoría de los casos. Sin embargo un estudio demostró que varias instituciones privadas de atención médica en EUA reportaban tiempo de hospitalización promedio de tres días en estos pacientes (Limón Serrano, 2015; Ropper & Gorson, 2007).

Otro estudio llevado a cabo por Barragán-Hervella et al. (2016) acerca de un grupo de pacientes con diagnóstico de concusión sin complicación-comorbilidad (TCE leve) llevado a cabo en UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla concluyó una estancia hospitalaria promedio en el servicio de urgencias de 5.51 hrs pero con un costo total por paciente de \$4,716.97, del cual el 22% correspondió a estudios de neuroimagen y 27% a interconsulta por parte de neurocirugía. Además menciona que estos gastos no están justificados según los protocolos de ATLS y que en caso de haberse apegado a ellos se habrían reducido los costos en la atención en estos pacientes hasta en 89.45%.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio clínico observacional, transversal y retrospectivo

POBLACIÓN Y PERIODO

Pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico (TCE) leve atendidos en el Hospital General del Estado “Dr Ernesto Ramos Bours” durante el período de un año: de Enero a Diciembre del 2017

TIPO DE MUESTREO Y TAMAÑO DE MUESTRA

Se realizó muestreo por conveniencia obteniéndose un total de 197 pacientes con diagnóstico de TCE leve y que además contaban con estudio tomográfico de cráneo en su expediente clínico.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Paciente con diagnóstico de trauma craneoencefálico leve (GCS de 13-15 puntos) no mayor a 24 horas atendido en el servicio de Urgencias del Hospital General del Estado Dr Ernesto Ramos Bours.
- Pacientes que contaron con reporte tomográfico en su expediente físico o electrónico
- Pacientes de cualquier género con edad mayor a 18 años

CRITERIOS EXCLUSIÓN

- Pacientes menores a 18 años de edad
- Paciente que no contaban con una historia de trauma clara como evento inicial
- Paciente que se encontraban en tratamiento con anticoagulantes o con desórdenes sanguíneos conocidos
- Pacientes femeninos con embarazo en evolución al momento de su ingreso
- Paciente hemodinámicamente inestables que no hayan podido terminar todo el protocolo de abordaje diagnóstico

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes con estudio tomográfico técnicamente subóptimo por falta de cooperación del paciente o condiciones clínicas del mismo (estudios no valorables)
- Pacientes que a pesar de contar con estudio tomográfico no tenían reporte oficial en su expediente electrónico
- Pacientes cuyos hallazgos tomográficos no correspondieron con los descritos en el reporte de imagen

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Con participación del Dr Rey David Godinez Leyva (médico adscrito al servicio de Urgencias) y del Dr Carlos David Castañeda Palafox (médico residente de Imagenología) se revisaron los expedientes electrónicos de los pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias con diagnóstico de TCE leve en los meses de enero a diciembre de 2017 y se llevó a cabo una hoja de recolección de datos para cada uno de ellos la cual contendrá información acerca de su padecimiento, interrogatorio y exploración física al momento de su ingreso enfocándose principalmente a la presencia/ausencia de los criterios clínico referidos en la *New Orleans Criteria* y *Canadian Head Rule CT*. (Anexo II).

Posteriormente, con asesoría del Dr Joaquín Antillón Valenzuela (neuroradiólogo adscrito del HGES) se revisó el reporte tomográfico oficial emitido por el servicio de Radiología e Imagen y se completó la hoja de datos con los hallazgos referidos en él. (Anexo II).

Una vez obtenida toda esta información se vaciaron los datos en hoja de cálculo elaborada en programa de Microsoft Excel 2010 para posteriormente llevar acabo el análisis de datos con ayuda de la M. en C. Nohelia G. Pacheco Hoyos mediante el paquete

estadístico IBM SPSS Versión 25 para Windows 32bits. Por último se llevó a cabo el reporte de resultados, su análisis y la elaboración de las conclusiones de este proyecto.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
Edad	Años cumplidos que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta la participación en el estudio	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
Género	Masculino o femenino	Cualitativa dicotómica	Masculino Femenino
Mecanismo de Trauma	Tipo de accidente que ocasionó el TCE	Cualitativa politómica nominal	Accidente automovilístico Accidente en moto u otro vehículo automotor Caída menor a 1 metro de altura Caída menor de 1-3 metro de altura Caída mayor a 3 metros de altura Golpe(s) con puños o pies Golpe(s) con objeto contuso Golpe(s) al realizar actividades deportivas Otros
Mecanismo de Trauma Peligroso	Peatón golpeado por vehículo automotor, eyección desde vehículo motor o caída desde una altura de 3 ft (aproximadamente 1 m) o más de 5 escalones	Cualitativa nominal dicotómica	Ausente Presente
Puntuación según Escala de Coma de Glasgow (TCE leve)	Puntuación total obtenida tras el análisis de respuesta verbal, respuesta motora y apertura ocular del paciente	Cuantitativa discreta	13 puntos 14 puntos 15 puntos
Pérdida del Estado de Alerta	Pérdida del estado de alerta >5 min posterior al TCE referido por el paciente o testigos	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Cefalea	Dolor de cabeza	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Vómito	Expulsión violenta y espasmódica del contenido gástrico a través de la boca	Cualitativa politómica ordinal	Ausente Presente (1 episodio) Presente (2 episodios)
Intoxicación por Drogas o Alcohol	Consumo de alcohol o sustancias ilícitas referido por	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente

	parte del paciente o sospecha de lo anterior por los hallazgos obtenidos durante la exploración física		
Amnesia Anterógrada Persistente	Déficit de memoria de corto plazo	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Amnesia Retrógrada	Déficit de memoria >30 minutos	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Convulsiones	Disfunción cerebral súbita, acompañada o no por sacudidas violentas del cuerpo	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Deterioro de la ECG	Menos de 15 puntos después de las primeras 2 hrs de ocurrido el TCE	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Sospecha de fractura abierta o deprimida de base de cráneo	Trauma en tejidos blandos o lesión superior a las clavículas	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Sospecha de Fractura de Base de Cráneo	Presencia de signos sospechosos durante la exploración física del paciente: hemotímpano, equimosis periorbitaria, otorrea, rinorrea, equimosis mastoidea	Cualitativa dicotómica	Ausente Presente
Hallazgo tomográfico	Se definirán como no significativos las contusiones solitarias menores a 5 mm de diámetro, sangrado subaracnoideo con grosor menor a 1 mm, hematoma subdural menor a 4 mm de grosor, neumoencéfalo aislado, fractura de cráneo deprimida sin compromiso de tabla ósea interna. El resto se considerarán significativos	Cualitativa politémica Ordinal	Ninguno No significativo Significativo

Tabla 3. Descripción de Variables Analizadas

PLAN DE ANÁLISIS MATEMÁTICO

Todas las variables se depositaron en una hoja de cálculo de Excel donde se establecerán valores de código a las variables cualitativas y se ordenaron los datos con la finalidad de categorizarlos. Las variables categóricas fueron analizadas por medio del paquete estadístico IBM SPSS Statistics V.25 para Windows. Se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Además, se elaboraron tablas de distribución de frecuencias y gráficas de proporción.

Cada uno de los objetivos presenta el siguiente plan de análisis basado en el tamaño de muestra y en la distribución de las variables (según prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov).

Objetivo	Variabales implicadas	Método propuesto
Describir la población con diagnóstico de TCE leve en HGES	Edad Género Mecanismo de trauma Criterios clínicos al momento de ingreso	Análisis de estadística descriptiva
Conocer la proporción de estudios tomográficos realizados que presentan hallazgos positivos y negativos	Cantidad de estudios tomográficos con TCE leve Hallazgos positivos	Análisis de estadística descriptiva y proporciones
Comparar cada uno de los criterios clínicos de acuerdo a la “presencia” o “ausencia” de lesión clínicamente significativa	Lesión significativa: presente o ausente Criterios clínicos	Prueba X ² F de Fisher Prueba de Razón de Verosimilitud *Considerando una p<0.05 como estadísticamente significativo.
Enumerar las principales lesiones observadas en TC de cráneo para pacientes con diagnóstico de TCE leve	Población Lesiones (cantidad y tipo de lesión)	Análisis de estadística descriptiva y proporciones.

Tabla 4. Plan de Análisis Matemático

RECURSOS EMPLEADOS

Recursos Humanos

- Personal de informática que nos apoyó para obtener los registros de pacientes con diagnóstico de TCE leve en las fechas que comprende el estudio
- Médicos adscritos y residentes del servicio de Radiología e Imagen que colaboraron con la revisión de expedientes electrónicos y estudios tomográfico

Recursos Físicos

- Expediente físico y/o electrónico (ASSIST): nota de ingreso, notas de evolución y reporte tomográfico emitido por el servicio de Radiología e Imagen
- Hoja de recolección de datos
- Equipo de cómputo

Recursos Financieros

- Las fotocopias de la hoja de recolección fueron realizadas en las instalaciones del Hospital General del Estado de Sonora. No se utilizarán otros recursos financieros para la realización de este estudio ya que se trató de un estudio retrospectivo.

VIII. ASPECTOS ÉTICOS Y BIOSEGURIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Se trató de un estudio observacional llevado a cabo en conformidad con los aspectos que demanda la investigación médica establecidos en el título quinto de la Ley General de Salud, específicamente los referidos en cuanto a ética de la práctica médica, seguridad del paciente y relación riesgo-beneficio de la investigación.

Además, este estudio siguió las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki de 1964 acerca de la confidencialidad del historial médico, la honestidad en los resultados obtenidos pero sobretodo la salvaguarda de los intereses de cada paciente participante sobre el riesgo médico y el interés científico que implica esta investigación.

Posteriormente se reunió información a partir de las notas llevadas a cabo en el servicio de urgencias y presentes en su expediente físico y/o electrónico así como del reporte de interpretación tomográfico emitido por el servicio de Radiología e Imagen manteniendo su confidencialidad en todo momento.

Durante el análisis de los datos y elaboración de resultados se mantuvo la confidencialidad de su identidad así como de su diagnóstico clínico y radiológico tal y como lo establecen las normatividades antes mencionadas.

IX. RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES

RESULTADOS

Estadística Descriptiva de la Población

La muestra total analizada fue de 197 pacientes cuya edad promedio fue de 44.37 años, conteniendo valores mínimos de 18 y máximo de 94 presentando así variaciones considerables a lo largo de la distribución ($\sigma=20.401$) sin embargo cabe mencionar que más del 50% se encontraban entre los 18-40 años de edad (Figura 1).

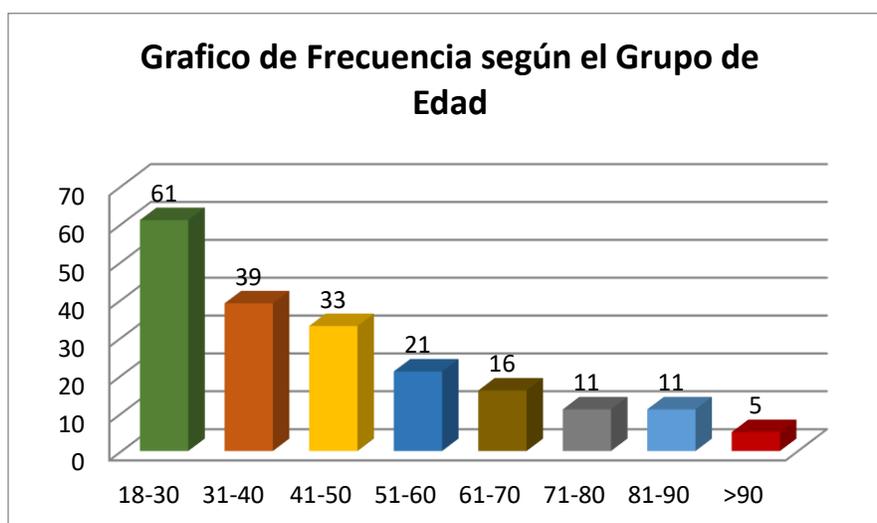


Figura 1. Gráfica de frecuencias según el Grupo de Edad.

En relación al género o proporción de sexos los pacientes evaluados fueron en su mayoría varones con 156 (79.2%) casos comparados con los 41 (20.8%) casos de pacientes femeninas (Tabla 5).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	41	20.8	20.8	20.8
Masculino	156	79.2	79.2	100.0
Total	197	100.0	100.0	

Tabla 5. Proporción de géneros en la muestra analizada

En lo que respecta al mecanismo de trauma de la muestra analizada, se observó que en su mayoría fueron atendidos por golpes con objetos contusos (64, 32%), caídas menores a un metro de altura (51, 26%) y accidentes automovilísticos (20, 10%). Caso contrario, los mecanismos con menor frecuencia fueron los golpes por actividades deportivas (3, 2%) seguido de accidentes en motos y caídas menores a 3 m de altura; estas últimas con cuatro casos reportados para cada uno (2% del total; Tabla 6, Figura 1 y 2).

Mecanismo del Trauma				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Accidente Automovilístico	20	10.2	10.2	10.2
Accidente en moto u otro vehículo	4	2.0	2.0	12.2
Caída menor a un metro de altura	51	25.9	25.9	38.1
Caída menor a tres metros de altura	4	2.0	2.0	40.1
Caída mayor a tres metros de altura	10	5.1	5.1	45.2
Golpes con puños y pies	14	7.1	7.1	52.3
Golpes con objetos contusos	64	32.5	32.5	84.8
Herida por objeto pulso cortante	10	5.1	5.1	89.8
Atropellamiento	17	8.6	8.6	98.5
Golpe por actividades deportivas	3	1.5	1.5	100.0
Total	197	100.0	100.0	

Tabla 6 Análisis de los mecanismos de trauma evaluados

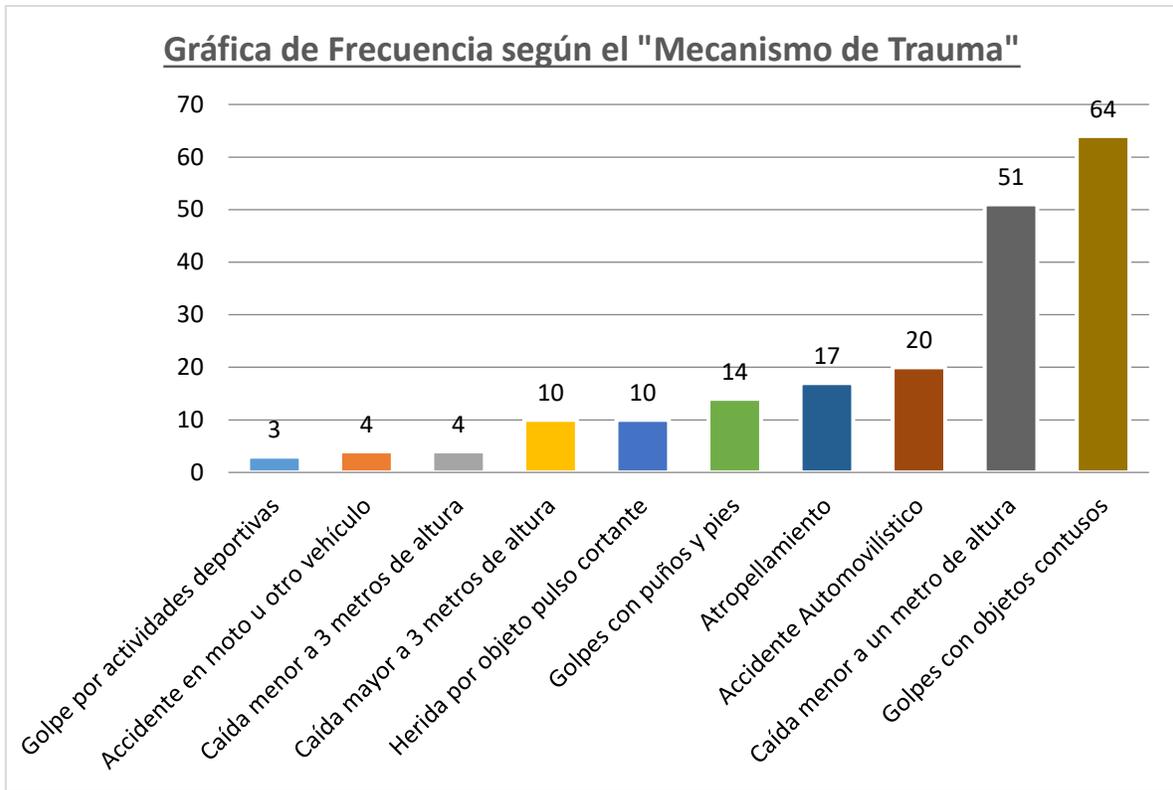


Figura 2. Gráfica de frecuencias según el mecanismo de trauma.

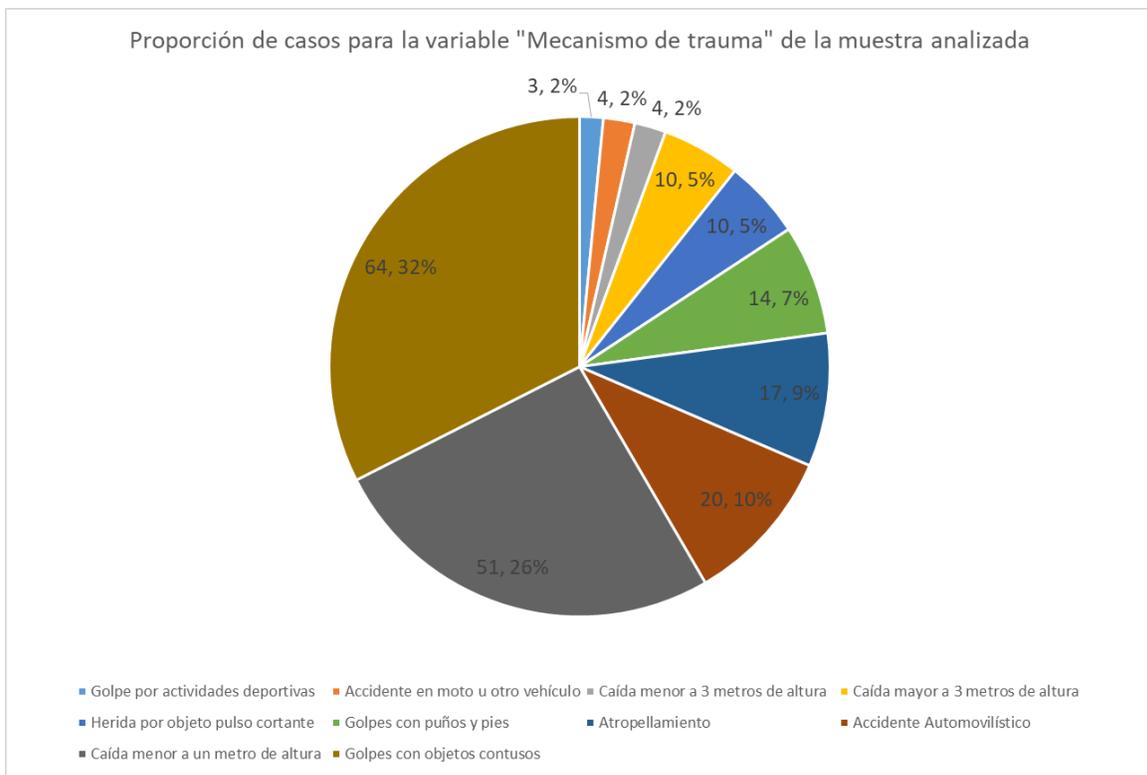


Figura 3. Proporción de casos de mecanismo de trauma.

Estadística Descriptiva de acuerdo al Resultado del Estudio Tomográfico

De los 197 estudios analizados se observaron hallazgos positivos en 46 casos (23.2%) de los cuales 37 (19%) de ellos cumplían criterios para ser considerados como “clínicamente significativos”. Por otro lado 151 estudios (77%) no presentaban hallazgos intracraneales en el estudio de imagen (Figura 3)

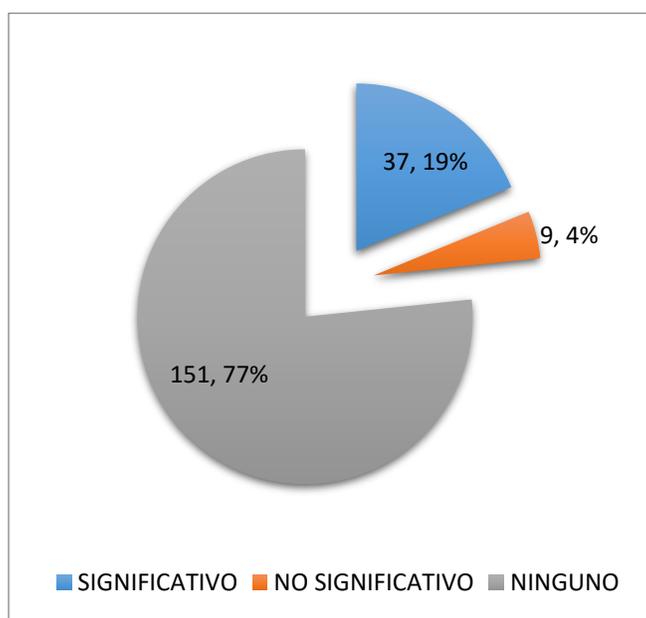


Figura 4. Gráfica de proporciones de Acuerdo al Resultado Tomográfico.

Dentro de los hallazgos clínicamente significativos los que se observan con mayor frecuencia son los hematomas epidurales y las contusiones parenquimatosas observándose en 64.9% y 32.4% de los casos respectivamente (Figura 4).

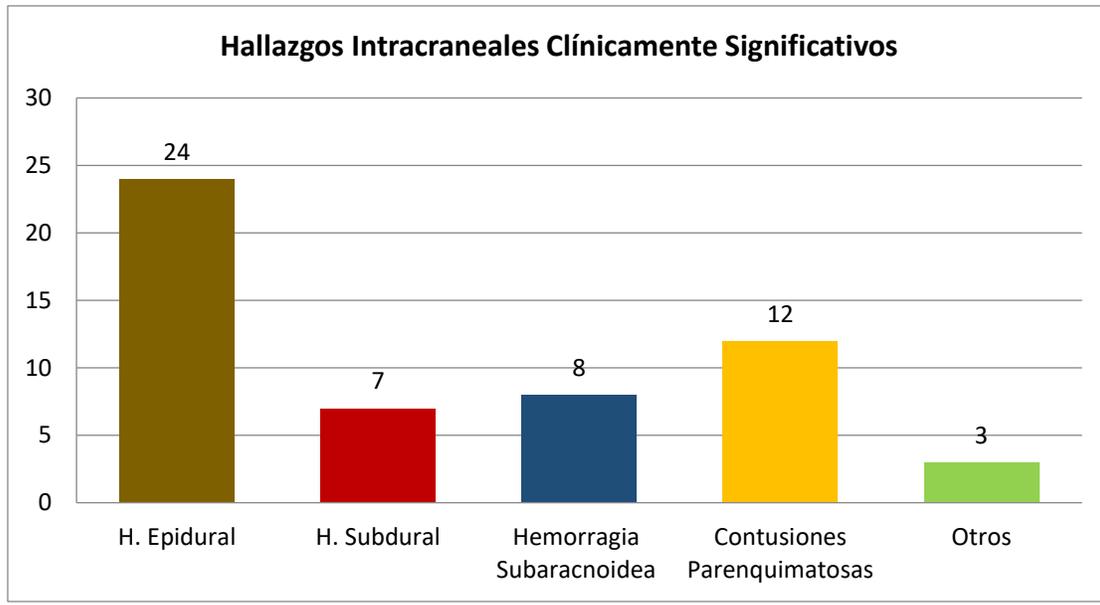


Figura 5 .Gráfica que muestra la frecuencia de acuerdo al hallazgo(s) tomográfico(s)

Estadística Descriptiva y de Proporción de acuerdo a los Criterios Clínicos Valorados

Los criterios referidos en la New Orleans Criteria que presentan mayor proporción en la muestra estudiada fueron la lesión superior a las clavículas con 81.2%, seguido de la edad mayor a 60 años y la presencia de intoxicación con 22% y 21.3% respectivamente. Por otro lado, los criterios de cefalea, amnesia anterógrada y vómito presentaron niveles de presencia mucho menores a lo anterior con proporciones se encuentran dentro de los rangos entre el 11 al 12% (Tabla 7). Por otra parte, los criterios canadienses (CCHR) muestran que hablando de proporción el criterio con mayor presencia de los pacientes fue la pérdida del estado de alerta observándose en el 42.1% de los casos. En cuanto al deterioro en la ECG y la fractura de cráneo abierta/deprimida, ambos criterios presentaron la proporción más baja de casos con porcentajes del 1 y 2.5% de los casos respectivamente. (Tabla 8).

Cefalea

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	174	88.3	88.3	88.3
	Presente	23	11.7	11.7	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Vómito

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	172	87.3	87.3	87.3
	Presente	25	12.7	12.7	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Edad >60 años

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	153	77.7	77.7	77.7
	Presente	44	22.3	22.3	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Intoxicación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	155	78.7	78.7	78.7
	Presente	42	21.3	21.3	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Amnesia Anterógrada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	175	88.8	88.8	88.8
	Presente	22	11.2	11.2	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Lesión Superior a las Clavículas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	37	18.8	18.8	18.8
	Presente	160	81.2	81.2	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Convulsiones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	Ausente	187	94.9	94.9	94.9
	Presente	10	5.1	5.1	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Tabla 7. Análisis de proporciones para los criterios de la escala New Orleans

Deterioro en la ECG

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	195	99.0	99.0	99.0
	Presente	2	1.0	1.0	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Fractura de Cráneo Abierta/Deprimida

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	192	97.5	97.5	97.5
	Presente	5	2.5	2.5	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Signo de Fractura de Base de Cráneo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	187	94.9	94.9	94.9
	Presente	10	5.1	5.1	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Dos o Más Vómitos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	183	92.9	92.9	92.9
	Presente	14	7.1	7.1	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Edad >65 años

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	160	81.2	81.2	81.2
	Presente	37	18.8	18.8	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Pérdida del Estado de Alerta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	114	57.9	57.9	57.9
	Presente	83	42.1	42.1	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Amnesia Retrógrada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	189	95.9	95.9	95.9
	Presente	8	4.1	4.1	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Mecanismo Peligroso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ausente	163	82.7	82.7	82.7
	Presente	34	17.3	17.3	100.0
	Total	197	100.0	100.0	

Tabla 8. Análisis de proporciones de los criterios de la escala Canadiense (CCHR)

Comparación de los criterios clínicos con la “presencia” o “ausencia” de lesión intracraneal clínicamente significativa

Para evaluar las diferencias entre las proporciones se realizaron tres estadísticos: La prueba Chi cuadrada, el estadístico F de Fisher y la prueba de razón de verosimilitud. Para estos, los criterios que muestran diferencia entre la proporción de datos y relación entre hallazgos significativos o no significativos son cefalea, vómito y fractura de cráneo abierta/deprimida y destacando que se observa concordancia entre las tres pruebas evaluadas. Del mismo modo, hay criterios cuyas proporciones se encuentran por niveles mínimamente superiores a los valores permitidos considerando un 95% de criterio de confianza, dichos criterios son la presencia de edad > 60 años y amnesia anterógrada (Tabla 9). La diferencia entre los valores esperados y observados en las tablas de contingencia para cada una de las comparaciones se muestra en los anexos del presente trabajo.

Criterios	Significativos (n=37)	No significativos (N=160)	X²	P*	F**	Razón de Verosimilitud
<i>New Orleans Criteria (NOC)</i>						
Cefalea	8	15	4.371	0.037	0.047	3.803
Vómito	9	16	5.565	0.018	0.027	4.819
Edad >60	4	40	3.488	0.062	0.079	3.964
Intoxicación	7	35	0.157	0.692	0.825	0.160
Amnesia	1	21	3.290	0.070	0.084	4.305
Anterógrada						
Lesión Superior a Clavículas	32	128	0.829	0.363	0.485	0.883
Convulsiones	2	8	0.010	0.919	1.00	0.010
<i>Canadian Criteria Head Rule (CCHR)</i>						
Deterioro ECG	1	1	1.291	0.256	0.341	1.001
Fractura abierta/deprimida	3	2	5.714	0.017	0.047	4.283
Signo de fractura de base e cráneo	2	8	0.010	0.929	1.0	0.010
Dos o más vómitos	5	9	2.833	0.092	0.146	2.423
Edad >65 años	3	34	3.402	0.065	0.099	3.975
Pérdida estado de alerta	13	70	0.915	0.339	0.362	0.928
Amnesia	1	7	0.216	0.642	1.00	0.237
Retrógrada						
Mecanismo Peligroso	8	26	0.607	0.436	0.470	0.580

*Se muestran los valores de significancia del estadístico Chi cuadrada

**Los valores corresponden a los niveles de significancia y probabilidad del estadístico F de Fisher

Tabla 9. Análisis de diferencias de proporción entre los criterios evaluados según los hallazgos reportados (significativos o no significativos).

DISCUSIÓN

Actualmente el traumatismo craneoencefálico leve es un importante problema de salud pública, ocupando del 70-90% de todos los casos de TCE y con una incidencia aproximada de 224 casos por 100,000 habitantes/año (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017).

En cuanto a las características de la población con diagnóstico de TCE leve, en nuestro hospital se observó una mayor frecuencia en el género masculino frente al femenino (79.2% y 20.8% respectivamente) así como en los grupos etarios más jóvenes: siendo los menores de 30 años el grupo más afectado y destacando que el 67% de nuestra muestra se encontraba por debajo de 50 años de edad; la edad promedio de nuestra muestra fue de 44.3 años. Estos resultados coinciden con lo reportado por otros investigadores a nivel nacional e internacional como el llevado a cabo en Brasil por Morgado et. al. en 2011 donde reporta mayor predilección por el género masculino (80.4%), con edad promedio de 37.7 años y en el cual 79.4% de su muestra presentaba edades por debajo de los 50 años. Otro estudio fue el llevado a cabo en Puebla México por Barragán-Hervella et. al en 2016 donde se observa una edad promedio de 38.47 años aunque con una proporción más equitativa por géneros siendo de 53.4% para el masculino y 46.6% para el femenino.

Los mecanismos de trauma más frecuentemente involucrados con TCE leve en este trabajo fueron “golpes con objeto contuso” (32.5%), “caída de su propia altura” (25.9%) y “accidentes automovilísticos” (10.1%). Este resultado se repite en varios estudios llevados a cabo por Stiell et. al. en Canadá (2001) y EUA (2005) y por Morgado et al. en Brasil (2011), sin embargo el mecanismo ” golpes con objetos contusos” ocupa el tercer lugar en dichos estudios lo cual pudiera estar en relación con el índice de violencia de cada país; además se ha observado en estudios nacionales que un porcentaje considerable de pacientes

que sufren accidente automovilístico no acuden a valoración médica o son atendidos por medio de consulta externa lo cual puede infraestimar su frecuencia (Barragán Hevella, Montiel Jarquín, Limón Serrano, Escobedo Sosa , & Loria Castellanos, 2016).

Cabe mencionar que durante el año 2017, que es el periodo estudiado en esta trabajo, se atendieron 405 pacientes con diagnóstico de TCE leve, de los cuales 197 pacientes contaban con indicación clínica para estudio tomográfico de cráneo, es decir 48.6% del total. Esta cifra resulta muy contrastante con la referida en otros estudios como el llevado a cabo en 2016 por Barragán-Hervella et.al. donde menciona que únicamente el 9.1% de su muestra ameritó estudio de imagen. Sin embargo, cabe destacar que este fue realizado en un hospital de tercer nivel especializado en pacientes de traumatología y ortopedia por lo que la experiencia en este tipo de patología pudiera estar condicionando dicha diferencia.

En cuanto a la indicación para llevar a cabo el estudio de imagen se observó una alta frecuencia de “lesión superior a las clavículas” y “pérdida del estado de alerta” observándose en el 81.2% y 42.1% de los casos respectivamente, lo cual es similar al estudio de Stiell et al y al de Papa et. al en 2005 y 2012 respectivamente. Sin embargo, nuestro estudio al ser llevado a cabo de forma retrospectiva y basándose en expedientes clínicos pudiese haberse omitido interrogar o puntualizar en ciertos criterios clínicos por lo que se sugiere confirmar este hallazgo mediante investigaciones prospectivas en un futuro. En el mismo estudio llevado a cabo por Stiell demostró que existía relación estadísticamente significativa entre tres de los siete criterios de la NOC y los siete de la CCHR resultando “cefalea”, “intoxicación”, “trauma superior a clavículas” y “convulsiones” con bajo potencial predictivo para lesión intracraneal. Sin embargo y

contrastando con lo anterior, en nuestro estudio únicamente se observaron resultados positivos para “cefalea”, “vómito” y “fractura de cráneo abierta/deprimida”; otros criterios como la edad mayor a 60 años y la amnesia anterógrada resultaron con potencial predictivo elevado aunque en menor medida que los criterios antes mencionados. Este es un punto interesante ya que significaría que en nuestra muestra tuvieron mayor poder predictivo los NOC en comparación con lo CCHR lo cual pudiera estar favorecido por múltiples factores como las características de la población, la experiencia del personal médico (en gran medida médicos en formación) o inclusive cuestiones metodológicas por lo que valdría la pena ampliar este estudio de forma prospectiva para disminuir los sesgos que pudiesen haberse cometido.

Otro punto importante a mencionar aquí es la baja frecuencia de hallazgos tomográficos descrita en la literatura para este tipo de pacientes, la cual la reporta en cifras que van del 7-10% (Freire Aragón, Rodríguez Rodríguez, & Egea Guerrero, 2017; Lee, Rojas de Recalde, Espinola de Canata, & Sostoa, 2007); sin embargo en nuestro estudio se observó una frecuencia de más del doble (19%) lo cual resulta interesante y debería estudiarse en estudios posteriores debiéndose considerar una posible diferencia en las características de nuestra población (posiblemente influenciado por los diferentes mecanismos de trauma en comparación con otros países) o inclusive pudieran existir errores o sesgos al momento de clasificar el grado de TCE en nuestro hospital.

El estudio llevado a cabo por Stiell et al. en 2005 reporta que los principales hallazgos tomográficos fueron las contusiones parenquimatosas, las hemorragias subaracnoideas y los hematoma subdural en este orden de frecuencia; mientras que en nuestro estudio los más frecuentes fueron los hematomas epidurales, las contusiones

parenquimatosas y hemorragias subaracnoideas por orden de frecuencia. La diferencia en este resultado pudiera estar influenciada por el mecanismo de trauma más frecuentemente observado en nuestro estudio (golpes con objetos contusos) lo cual difiere de estudios realizados en otras nacionalidades. Por último, es importante reconocer que en este estudio no se valoró la progresión de lesión intracraneal pero pudiera ser un punto interesante para investigaciones futuras. Una revisión hecha en 2017 por Freire-Aragón et al. la estima entre 5-7% pero no logra demostrar que exista necesidad de intervención quirúrgica por lo que sugiere no realizar estudios tomográficos de seguimiento en estos pacientes ya que pudieran resultar innecesarios para el pronóstico ocasionando únicamente que se eleve el costo hospitalario y el riesgo en salud de cada paciente.

CONCLUSIONES

El TCE leve es una patología de alta frecuencia en nuestro medio; las características de este tipo de pacientes son similares a las reportadas en otras instituciones observándose predilección por el género masculino y por los grupos etarios más jóvenes. En cuanto al mecanismo de trauma se observan pequeñas diferencias, ya que en nuestro estudio observamos mayor frecuencia a “golpes con objetos contusos” seguido de “caídas menores a un metro de altura” lo cual pudiera estar en relación con factores sociales y culturales de cada región.

Un detalle interesante a mencionar es la elevada cantidad de estudios tomográficos de cráneo realizados a pacientes con TCE leve en este hospital ya que nuestro trabajo reporta que se realizaron hasta cuatro veces más en comparación con otros centros hospitalarios a nivel nacional, sin embargo la cantidad de hallazgos tomográficos positivos significativos también fue de más del doble que los referidos por otros autores.

En cuanto a las indicaciones para la realización del estudio tomográfico las más frecuentes fueron “lesión superior a las clavículas” y “pérdida del estado de alerta” lo cual resulta similar a lo reportado en otras investigaciones; sin embargo sólo cefalea, vómito, fractura de cráneo abierta/deprimida, edad mayor a 60 años y amnesia anterógrada mostraron potencial predictivo para el diagnóstico tomográfico de lesión intracraneal significativa; es decir los NOC se mostraron superiores a lo CCHR lo cual contrasta con lo obtenido en otras investigaciones.

Los resultados obtenidos en este trabajo son interesantes ya que difieren con los reportados en otros estudios metodológicamente similares por lo que se deben considerar e

investigar la presencia de factores que pudieran estar influenciando de forma indirecta en nuestra población como la alta cantidad de pacientes con diagnóstico de TCE referidos y atendidos en este hospital, la elevada cantidad de médicos en formación pertenecientes a esta institución o inclusive al cambio del actuar médico hacia una práctica profesional cada vez más defensiva, entre otros factores sociales y culturales.

X. LITERATURA CITADA

- Barragán Hevella, R., Montiel Jarquín, Á., Limón Serrano, I., Escobedo Sosa, V., & Loria Castellanos, J. (2016). Costo Directo de la atención primaria del traumatismo craneoencefálico (TCE) leve en adultos mediante grupos relacionados por el diagnóstico (GRD) en el tercer nivel de atención médica. *Gaceta Médica de México*, 756-760.
- Castelo Corral, L. M. (21 de Enero de 2018). *Meiga Info*. Obtenido de Escala de Coma de Glasgow: <http://meiga.info/escalas/glasgow.pdf>
- Freire Aragón, M. D., Rodríguez Rodríguez, A., & Egea Guerrero, J. J. (2017). Actualización en el traumatismo craneoencefálico leve. *Medicina Clínica*, 122-127.
- Gabbe, B., Cameron, P., & Finch, C. (2003). The status of the Glasgow Coma Scale. *Emergency Medicine*, 353-360.
- Godbout, B., Lee, J., Newman, D., Bodle, E., & Shah, K. (2011). Yield of head CT in the alcohol-intoxicated patient in the emergency department. *Emergency Radiology*, 381-384.
- Haydel, M., Preston, C., Mills, T., Luber, S., & Blaudeau, E. (2000). INDICATIONS FOR COMPUTED TOMOGRAPHY IN PATIENTS WITH MINOR HEAD INJURY. *The New England Journal of Medicine*, 100-103.
- Korley, F., Morton, M., Hill, P., Mundangepfufu, T., Zhou, T., Mohareb, A., y otros. (2013). Agreement Between Routine Emergency Department Care and Clinical

Decision Support Recommended Care in Patients Evaluated for Mild Traumatic Brain Injury. *ACADEMIC EERGENCY MEDDICINE*, 463-468.

Lee, L. P., Rojas de Recalde, L., Espinola de Canata, M., & Sostoa, G. (2007). Tomografía axial computada en traumatismos craneoencefálicos leves. *Pediatría*, 122-125.

Lenharo Morgado, F., & Antonio Rosi, L. (2011). Correlation between the Glasgow Coma Scale and computed tomography imaging findings in patients with traumatic brain injury. *Radiologia Brasileira*, 35-41.

Limón Serrano, I. (2015). Costo del manejo del trauma craneoencefálico leve en el servicio de urgencias de la UMAE Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla. *Tesis de Especialidad*. Puebla, México: Insituto Mexicano del Seguro Social.

Moore, L., Lavoie, A., Candem, S., Le-Sage, N., Sampalis, J., Bergeron, E., y otros. (2006). Statistical Validation of the Glasgow Coma Score. *Journal of Trauma*, 1238-1244.

Papa, L., Stiell, I., Clement, C., Pawlowicz, A., Wolfram, A., Braga, C., y otros. (2012). Performance of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for Predicting Any Traumatic Intracranial Inury on Computed Tomography Intracranial Inury on Computed Tomography in a Untied States Level I Trauma Center. *ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE*, 2-9.

Rochacek, M., Alberct, M., Kleim, B., Zimmermann, H., & Exadaktylos, A. (2012). Reasons for ordering computed tomography scans of the head in patients with minor brain injury. *Inury*, 1415-1418.

Ropper, A., & Gorson, K. (2007). Concussion. *The New England Journal Medicine*, 166-172.

- Rush, C. (1997). The History of the Glasgow Coma Scale: An Interview with Profesor Bryan Jennett. *INTERNATIONAL JOURNAL OF TRAUMA NURSING*, 114-118.
- Smits , M., Dippel , D., & De Haan, G. (2005). External calidation of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria for CT in patients with minor head injury. *JAMA*, 1519-1525.
- Stiell, I., Clement, C., Rowe, B., Schull, M., Brison, R., Cass , D., y otros. (2005). Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in Patients with Minor Head Inury. *JAMA*, 1511-1518.
- Stiell, I., Vandemheen, K., Clement, K., Lesiuk, H., Laupacis, A., McKnight, A., y otros. (2001). The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. *THE LANCET*, 1391-1396.

XI. ANEXOS

XI.I Escalas que valoran la necesidad de estudio tomográfico en pacientes con TCE leve

<u>The New Orleans and Canadian Clinical Decision Rules for CT after concussion</u>
New Orleans Criteria – Escala de Coma de Glasgow de 15
Cefalea
Vómito
Edad >60 años
Intoxicación por drogas o alcohol
Amnesia anterógrada persistente (déficit de memoria de corto plazo)
Evidencia de trauma de tejidos blandos o lesión ósea superior a las clavículas
Convulsiones
<u>Canadian CT Head Rule – Escala de Coma de Glsgow de 13-15 en pacientes de 16 años y mayores</u>
<u>Alto riesgo de intervención neuroquirúrgica</u>
Deterioro de la Escala de Coma de Glasgow (<15) dos hrs después de la lesión
Sospecha de fractura abierta o deprimida de cráneo
Algún signo de fractura de base de cráneo: hemotímpano, equimosis periorbitaria, otorrea, rinorrea, equimosis mastoidea
Dos o más episodios de vómito
Edad >65 años
<u>Moderado riesgo de lesión cerebral detectada por CT</u>

Amnesia retrógrada >30 minutos

Mecanismo de trauma peligroso: se refiere a peatón golpeado por vehículo automotor, eyección desde vehículo motor o caída desde una altura de 3 ft (aproximadamente 1 m) o más de 5 escalones

*Escala para indicación de estudio tomográfico en pacientes con TCE leve.
Tomado y traducido de Concussion (Ropper & Gorson, 2007)

XI.II. Instrumento de Recolección de Datos

FECHA _____

NOMBRE: _____ EDAD: _____

GÉNERO: _____

MECANISMO DE TRAUMA _____

PUNTUACIÓN ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS) _____

New Orleans Criteria – Escala de Coma de Glasgow de 15	
	Cefalea
	Vómito
	Edad >60 años
	Intoxicación por drogas o alcohol
	Amnesia anterógrada persistente (déficit de memoria de corto plazo)
	Evidencia de trauma de tejidos blandos o lesión ósea superior a las clavículas
	Convulsiones
Canadian CT Head Rule – Escala de Coma de Glsgow de 13-15 en pacientes de 16 años y mayores	
<u>Alto riesgo de intervención neuroquirúrgica</u>	
	Deterioro de la Escala de Coma de Glasgow (<15) dos hrs después de la lesión
	Sospecha de fractura abierta o deprimida de cráneo
	Algún signo de fractura de base de cráneo: hemotímpano, equimosis periorbitaria, otorrea, rinorrea, equimosis mastoidea
	Dos o más episodios de vómito
	Edad >65 años
<u>Moderado riesgo de lesión cerebral detectada por CT</u>	
	Pérdida del estado de alerta >5 min
	Amnesia retrógrada >30 minutos
	Mecanismo de trauma peligroso: se refiere a peatón golpeado por vehículo automotor, eyección desde vehículo motor o caída desde una altura de 3 ft (aproximadamente 1 m) o más de 5 escalones

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS:

NINGUNO (___) NO SIGNIFICATIVO* (___) SIGNIFICATIVO (___)

DESCRIBA _____

***HALLAZGO TOMOGRÁFICO NO SIGNIFICATIVO:** Contusiones solitarias menores a 5 mm de diámetro, sangrado subaracnoideo con grosor menor a 1 mm, hematoma subdural menor a 4 mm de grosor, neumoencéfalo aislado, fractura de cráneo deprimida sin compromiso de tabla ósea interna

XI.III Carta de No Inconveniente de Jefe de Servicio



Gobierno del
Estado de Sonora

Secretaría
de Salud

Hospital General del
Estado de Sonora
Dr. Ernesto Ramos Bours



Asunto: Carta de no inconveniente

Hermosillo Sonora a 16 de Febrero de 2018

Dr. Eduardo Horacio Torres Inguanzo
Director General del Hospital
General del Estado de Sonora
"Dr. Ernesto Ramos Bours"

Con atención a:
Dr. Juan Pablo Contreras Félix
Jefe de la División de Enseñanza e Investigación y
Presidente del Comité de investigación HGE

Por este conducto y enviándole primeramente un cordial saludo me permito informarle que es de mi conocimiento la realización del protocolo de investigación "CRITERIOS CLINICOS COMO PREDICTORES PARA EL DIAGNÓSTICO TOMOGRÁFICO DE LESIONES INTRACRANEALES SIGNIFICATIVAS EN PACIENTES CON TCE LEVE EN EL HGES", llevado a cabo por parte del Dr Aarón Luna Espinoza, médico especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica para el cual no encuentro inconveniente alguno de que se lleve a cabo en las instalaciones de este hospital.

Por el momento me despido con un cordial saludo agradeciendo la oportunidad que brinda a nuestros médicos en formación.

ATENTAMENTE

SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCION

DR JOSE GABRIEL AGUILAR PERALTA
JEFE DEL SERVICIO DE IMAGENOLÓGIA DIANÓSTICA Y TERAPÉUTICA



XI.IV Oficio de Aprobación del Comité de Investigación del Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours



Hospital General
del Estado
Dr. Ernesto Ramos Bours

COMITÉ DE
INVESTIGACIÓN

Hospital General del Estado
"Dr. Ernesto Ramos Bours"
División de Enseñanza e Investigación
Comité de Investigación

2018: "Año de la Salud"

N° de Oficio HGE-DEI-CI-2018-016

Asunto: Dictamen

Hermosillo, Sonora a 09 de abril de 2018

Dr. Aarón David Luna Espinoza

Director del Proyecto "Criterios clínicos como predictores para el diagnóstico tomográfico de lesiones intracraneales significativas en pacientes con TCE leve"

Apreciable Dr. Luna:

Sirva la presente para enviar un cordial saludo y notificarle en relación al protocolo con número de registro CI.2018-02, con dictamen anterior de condicionado, se revisó la 2ª Versión, titulado: "***Criterios clínicos como predictores para el diagnóstico tomográfico de lesiones intracraneales significativas en pacientes con TCE leve***"; El Comité de Investigación tuvo a bien evaluarlo en reunión extraordinaria llevada a cabo el día 06 de abril del presente año, se aceptaron las modificaciones, por lo que se emite el siguiente dictamen: Aprobado.

El presente dictamen favorable tendrá una vigencia de un año; deberá entregar un informe al término del estudio o de la vigencia, y en caso de ser necesario solicitar una extensión del mismo. Adjunto encontrará la guía para dicho procedimiento. En espera de que se lleve a cabo de forma exitosa, reciba un cordial saludo y de antemano una felicitación por contribuir al desarrollo de la investigación científica en nuestra sociedad.

Atentamente

Dr. Juan Pablo Contreras Félix
Presidente del Comité de Investigación y
Jefe de la División de Enseñanza e Investigación

C. c. p. Archivo del Comité de Investigación
JPCF/pcg



Hospital General
del Estado
Dr. Ernesto Ramos Bours

Comité de Investigación Registro Cofepris No. 17 CI 26 030 105
Blvd. Luis Encinas Johnson 9007, Col. San Benito CP 83190
Teléfono 662-2592534 - investigacion.hge@gmail.com

XI.V Análisis de tablas de contingencia (Proporción de eventos observados contra los esperados)

Análisis mediante tablas de contingencia que evalúa la diferencia en términos de proporción de los hallazgos tomográficos “observados” V.S. los “esperados” para cada una de los criterios clínicos evaluados.

Tabla cruzada

			Cefalea		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	145	15	160
		Recuento esperado	141.3	18.7	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	29	8	37
		Recuento esperado	32.7	4.3	37.0
Total		Recuento	174	23	197
		Recuento esperado	174.0	23.0	197.0

Tabla cruzada

			Vómito		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	144	16	160
		Recuento esperado	139.7	20.3	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	28	9	37
		Recuento esperado	32.3	4.7	37.0
Total		Recuento	172	25	197
		Recuento esperado	172.0	25.0	197.0

Tabla cruzada

			Edad > 60		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	120	40	160
		Recuento esperado	124.3	35.7	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	33	4	37
		Recuento esperado	28.7	8.3	37.0
Total		Recuento	153	44	197
		Recuento esperado	153.0	44.0	197.0

Tabla cruzada

			Intoxicación		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	125	35	160
		Recuento esperado	125.9	34.1	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	30	7	37
		Recuento esperado	29.1	7.9	37.0
Total	Recuento		155	42	197
	Recuento esperado		155.0	42.0	197.0

Tabla cruzada

			Amnesia Anterógrada		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	139	21	160
		Recuento esperado	142.1	17.9	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	36	1	37
		Recuento esperado	32.9	4.1	37.0
Total	Recuento		175	22	197
	Recuento esperado		175.0	22.0	197.0

Tabla cruzada

			Lesión Superior a Clavículas		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	32	128	160
		Recuento esperado	30.1	129.9	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	5	32	37
		Recuento esperado	6.9	30.1	37.0
Total	Recuento		37	160	197
	Recuento esperado		37.0	160.0	197.0

Tabla cruzada

			Convulsiones		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	152	8	160
		Recuento esperado	151.9	8.1	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	35	2	37

	Recuento esperado	35.1	1.9	37.0
Total	Recuento	187	10	197
	Recuento esperado	187.0	10.0	197.0

Tabla cruzada

			Deterioro de la ECG		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	159	1	160
		Recuento esperado	158.4	1.6	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	36	1	37
		Recuento esperado	36.6	.4	37.0
Total		Recuento	195	2	197
		Recuento esperado	195.0	2.0	197.0

Tabla cruzada

			Fractura de Cráneo Abierta/Deprimida		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	158	2	160
		Recuento esperado	155.9	4.1	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	34	3	37
		Recuento esperado	36.1	.9	37.0
Total		Recuento	192	5	197
		Recuento esperado	192.0	5.0	197.0

Tabla cruzada

			Signos de Fractura de Base de Cráneo		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	152	8	160
		Recuento esperado	151.9	8.1	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	35	2	37
		Recuento esperado	35.1	1.9	37.0
Total		Recuento	187	10	197
		Recuento esperado	187.0	10.0	197.0

Tabla cruzada

			Dos o Más Vómitos		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	151	9	160
		Recuento esperado	148.6	11.4	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	32	5	37
		Recuento esperado	34.4	2.6	37.0
Total		Recuento	183	14	197
		Recuento esperado	183.0	14.0	197.0

Tabla cruzada

			Edad mayor a 65 años		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	126	34	160
		Recuento esperado	129.9	30.1	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	34	3	37
		Recuento esperado	30.1	6.9	37.0
Total		Recuento	160	37	197
		Recuento esperado	160.0	37.0	197.0

Tabla cruzada

			Pérdida del Estado de Alerta		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	90	70	160
		Recuento esperado	92.6	67.4	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	24	13	37
		Recuento esperado	21.4	15.6	37.0
Total		Recuento	114	83	197
		Recuento esperado	114.0	83.0	197.0

Tabla cruzada

			Amnesia Retrógrada		Total
			Ausente	Presente	
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	153	7	160
		Recuento esperado	153.5	6.5	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	36	1	37
		Recuento esperado	35.5	1.5	37.0

Total	Recuento	189	8	197
	Recuento esperado	189.0	8.0	197.0

Tabla cruzada

		Mecanismo Peligroso		Total	
		Ausente	Presente		
Hallazgo	NINGUNO	Recuento	134	26	160
		Recuento esperado	132.4	27.6	160.0
	SIGNIFICATIVO	Recuento	29	8	37
		Recuento esperado	30.6	6.4	37.0
Total		Recuento	163	34	197
		Recuento esperado	163.0	34.0	197.0