

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN
PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I



ADELSON ELINOETH VÁSQUEZ RAMÍREZ

CHIQUIMULA, GUATEMALA, MARZO 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN
PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

ADELSON ELINOETH VÁSQUEZ RAMÍREZ

Al conferírsele el título de

MÉDICO Y CIRUJANO

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUMULA, GUATEMALA, MARZO 2023

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**



**RECTOR
M.A. WALTER RAMIRO MAZARIEGOS BIOLIS**

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Lic. Zoot. Merlin Wilfrido Osorio López
Representante de Profesores:	Mtro. Helmuth César Catalán Juárez
Representante de Profesores:	Mtro. José Emerio Guevara Auxume
Representante de Graduados:	Ing. Agr. Henry Estuardo Velásquez Guzmán
Representante de Estudiantes:	A.T. Zoila Lucrecia Argueta Ramos
Representante de Estudiantes:	Br. Juan Carlos Lemus López
Secretaria:	Licda. Yessica Azucena Oliva Monroy

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Mtro. Carlos Leonel Cerna Ramírez
Coordinador de Carrera:	Dr. Rolando Armando Retana Albanés

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	Dr. Rory René Vides Alonzo
Secretario:	Mtro. Christian Edwin Sosa Sancé
Vocal y revisor:	Mtro. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal y revisor:	Mtro. Edwin Danilo Mazariegos Albanés

Chiquimula, marzo de 2023

A:

Miembros Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

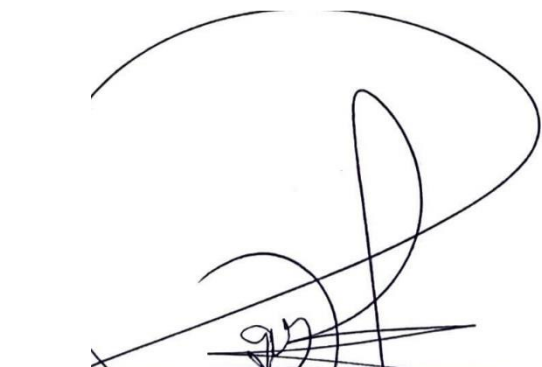
Presente

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado "CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I", como requisito previo a optar el título profesional de Médico y Cirujano, en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Adolfo Elinoeth Vásquez Ramírez
Carné 201547821
CUI: 2940 66624 2009

Chiquimula, marzo de 2023

Dr. Rory René Vides Alonzo

Presidente del Organismo Coordinador de los Trabajos de Graduación de Medicina
(OCTGM)

Centro Universitario de Oriente –CUNORI-

Respetable Doctor Vides Alonzo,

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesorar al Maestro de Educación Primaria Adeldo Elinoeth Vásquez Ramírez con carné universitario 201547821 "CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I", me dirijo a usted para informarle que he procedido a revisar y orientar mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado plantea describir la utilidad de los datos clínicos y epidemiológicos ante la posibilidad de lesión intracraneana en los pacientes que presentan traumatismo craneoencefálico Grado I, por lo que en mi opinión profesional reúne los requisitos requeridos, por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para discusión en el Examen General Público, previo a optar el título de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

Or. Juan Francisco Reyes Méndez
MSc. en Cirugía General
Colegiado No. 19,190

(f):

Dr. Juan Francisco Reyes
Asesor de Cirugía General
Colegiado 19190.



Chiquimula, 01 de Marzo de 2023
Ref. OCTG-014-2023

Ing. Zoot. Merlin Wilfrido Osorio López
Director
Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, deseando éxitos y bendiciones en las actividades que realiza.

Por medio de la presente es para notificarle que el estudiante **ADELSON ELINOETH VÁSQUEZ RAMÍREZ** identificado con el número de carné 201547821 quien ha finalizado su Trabajo de Graduación titulado **"CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I"**, estudio asesorado por el Dr. Juan Francisco Reyes colegiado 19190, quien avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, se autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciado.

Sin otro particular, atentamente.

"Id y Enseñad a Todos"



Ph.D. Rory René Vides Alonzo
-Presidente del Organismo Coordinador de Trabajos de
Graduación- Carrera de Médico y Cirujano-CUNORI

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO



Certificación NoC-013/2023

EL COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE LA
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

CERTIFICA:

Chiquimula 13 de marzo del 2023

Ref. MYC-32-2023

Merlin Wilfrido Osorio López

Director

Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente deseándole éxitos y bendiciones en su diaria labor.

Por medio de la presente es para notificarle que el estudiante **ADELSON ELINOETH VÁSQUEZ RAMÍREZ** identificado con el número de carné 201547821 quien ha finalizado el informe final del Trabajo de Graduación denominado **"CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I"**, estudio asesorado por el Dr. Juan Francisco Reyes, colegiado 19190 quien extiende la constancia donde avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, se autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciado.

Sin otro particular, atentamente.

"Id y Enseñad a Todos"

PhD. ~~Ronald~~ Armando Retana Albanés
-Coordinador-
Carrera de Médico y Cirujano-CUNORI-



Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt

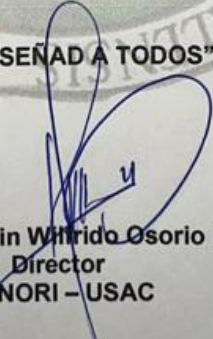
Cc/ Archivo-mdo.

D-TG-MyC-057/2023

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **ADELSON ELINOETH VÁSQUEZ RAMÍREZ** titulado **“CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I”**, trabajo que cuenta con el aval del Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI, con base en las facultades que le otorgan las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria, **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación a Nivel de Licenciatura**, previo a obtener el título de **MÉDICO Y CIRUJANO**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a veintiuno de marzo de dos mil veintitres.

“D Y ENSEÑAR A TODOS”


Lic. Zoot. Merlin Wilfredo Osorio López
Director
CUNORI – USAC



AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MI MAMÁ

A MI FAMILIA

A MIS CATEDRÁTICOS

AL COORDINADOR DE CARRERA Y DESTACADO CATEDRÁTICO

Dr. Ronaldo Armando Retana Albanés

A LOS REVISORES DE TESIS Y DESTACADOS CATEDRÁTICOS

Mtro. Carlos Iván Arriola Monasterio

Mtro. Edwin Danilo Mazariegos Albanés

Mtro. Christian Edwin Sosa Sancé

Dr. Rory René Vides Alonzo

A MI ASESOR

Dr. Juan Francisco Reyes

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE CUNORI

AL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Gracias por el don de la vida, por la inteligencia y sabiduría otorgada en el transcurso de la carrera, por la fuerza y el amor para servir en esta hermosa profesión en la cual puedo mostrar el don del amor que ha depositado en mí. Gracias por bendecir mi vida en todo momento.

A MI MADRE:

Sandra Ramírez, gracias por cuidarme, educarme y entregar todo de ti para formar el ser humano que hoy por hoy soy. Por tu apoyo en mi educación, porque nunca dudaste en apoyarme en todo tiempo y circunstancia; porque también soñaste a mi lado lo que logramos hoy. Tu amor y abnegación es el mayor regalo que Dios me pudo haber otorgado. Gracias a ti, querida mamá, estamos culminando esta maravillosa etapa académica. Te amo enormemente y le pido a Dios que aunque sé que jamás encontrare la forma de retribuir todo lo que has hecho por mí, espero poder devolverte un poco de todo lo que tú me has entregado.

A MI PADRE:

Adelso Vásquez, gracias por tu presencia y porque por tu forma de ver la vida me motivaste a querer superarme cada día hasta el día de hoy.

A MI ACOMPAÑANTE:

Gracias por ser parte fundamental en este proceso. Fuiste quien me enseñó a valorar cada cosa que sucede en mi vida, por enseñarme que el amor todo lo puede y todo lo supera. Pido a Dios me permita corresponder de alguna forma y circunstancia a todo lo que obtuve y aprendí de ti cada momento compartido. Que nuestros sueños nos lleven allí, a donde nuestros corazones son felices y quieren estar. ¡Te amo por siempre!

A MIS HERMANAS:

Wendy y Marisa, no imaginan la falta que me hacen, pero agradezco a Dios por habérmelas dado como hermanas. Gracias por siempre creer en mí, por decirme que puedo aunque yo no lo creyera muchas veces. Deseo con mi vida, ser un ejemplo para ustedes en especial para ti Marisa. ¡Las amo!

A MIS AMADOS SOBRINOS:

Maylin, José Miguel y Víctor, gracias por iluminar mi vida. Espero ser un ejemplo de constancia y disciplina para ustedes. ¡Los amo!

A MIS ABUELOS:

Vicenta (+), Josefío (+), Jesús y Rubén, gracias por darme sus muestras de cariño y apoyo en todo momento durante toda mi formación académica. Gracias por sentirse orgullosos de quien soy actualmente.

A MIS TÍOS Y PRIMOS:

Gracias a todos por ser parte de este día y compartir la alegría que hoy inunda mi alma. Especialmente a ustedes: Delmy, Rony y Estuardo; infinitas gracias por su cariño y porque su apoyo estuvo presente cuando el apoyo paterno faltó.

A MI ASESOR:

Dr. Juan Francisco Reyes, gracias por su amistad, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, quien estuvo guiándome académicamente con su experiencia y profesionalismo.

A MIS PADRINOS:

Dra. Grace Icaza, Arq. Nery Búcaro Castellanos y Dr. Gabriel Xitumul, gracias por su apoyo incondicional y por sus enseñanzas durante mi formación como médico. Guardo gratos recuerdos de cada uno de ustedes, los cuales atesoraré. Gracias por

el ejemplo que obtuve de ustedes como personas y profesionales. Gracias por aceptar ser mis padrinos de graduación. ¡Les aprecio y admiro!

A MIS CATEDRÁTICOS:

Gracias por el conocimiento impartido, su paciencia y cariño para ayudarme a creer en el potencial que veían en mí. Especialmente a Gladys Castillo, Marleny Rosas, Andrea Ramírez, Argentina Franco, Celestino Cardona (+), Raquel Gonzalez, Lcda. Nineth Canjura, Lic. Álvaro Patzán, Dr. Gabriel Xitumul, Dra. Maria José Rivera, Dra. Elisa Castillo, Dr. Luis Monterroso, Dr. Marco Somoza, Dr. Servio Argueta, Dr. Rory Vides, Dr. Ronaldo Retana, Dr. Christian Marín, Dra. Grace Icaza, Dra. Durán, Dra. Claudia Mazariegos, Dra. Nuria Chávez, Dr. Roberto Pineda, Dr. Farrinton, Dra. Poitevin, Dr. Chitay, Dr. Fuentes.

A MIS AMIGOS

Todos en general gracias por compartir este sentimiento el día de hoy. En especial gracias a ustedes: Claudia A, Lucia C, Helen A, Mónica S, Cristian S, Faby Z, Isabel C, Rodolmiro M, Selvin M, Sinthia F, Randy L, Dylan S, Lolita M, Ana T, Bryan M, Bryan L, José C, Andreita S, Karla R, Itzel P, Josué G, Silas C, Genser G, Hesler R. ¡Les aprecio mucho!

A MIS INTERNOS:

A todos gracias por sus conocimientos compartidos durante mi estadía hospitalaria. En especial a Cesia Granados, Víctor Suriano, Gabriela, Josselyn G, Gaby P, Jezabel G, Rocío S, Diana G, Alejandra D, Arleth P, Lizzy P y Natalia Casasola.

A MIS EXTERNOS Y COMPAÑEROS:

Abby C, Alejandra C, Melany C, Eldin M, Cristian S, María José, Saúl D, Andrés M, Alejandro L, Marlon G, Denis M, Abner C, Gady, gracias por permitirme compartir parte de su formación y por dejarme aprender de ustedes también.

RESUMEN

CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGÍA DE LESIÓN INTRACRANEANA EN PACIENTES CON TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I

Adelso E. Vásquez Ramírez¹, Dr. Juan Francisco Reyes², Dr. Ronaldo A. Retana³, Dr. Rory René Vides⁴, Mtro. Carlos I. Arriola⁴, Mtro. Christian E. Sosa⁴, Mtro. Edwin D. Mazariegos⁴.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo, Zona 5 Chiquimula tel. 7873-0300 ext. 1027.

El Trauma Craneoencefálico Grado I o leve es el tipo de lesión traumática que afecta la función cerebral, la cual se evidencia por pérdida de conciencia, alteraciones del estado mental y déficits neurológicos, todo esto le otorga al paciente una puntuación de la Escala de Coma de Glasgow inicial de 13 a 15 puntos. Actualmente es considerado uno de los principales problemas de salud a nivel mundial debido a factores como la alta incidencia, el número elevado de consultas en las emergencias de los hospitales y la falta de sintomatología específica que permita realizar un tratamiento oportuno, ya sea conservador o que requiera intervención quirúrgica. Se ha dedicado tiempo a la búsqueda de clasificaciones que permitan valorar los signos y síntomas que presentan estos pacientes al momento de su llegada a las salas de emergencia de los hospitales para poder identificar a los que presenten algún tipo de lesión intracraneal. Las Reglas más conocidas son la Regla de Tomografía Computarizada Craneal Canadiense y los Criterios de Nueva Orleans; las cuales, con base en la clínica del paciente permite clasificarlos como aquellos con bajo o alto riesgo de lesión cerebral previo a la toma de decisión de realizar o no una Tomografía Computarizada, lo cual evita la exposición innecesaria a dicho estudio a quien no lo amerite y, por ende, reduce los costes para los sistemas de salud.

Palabras clave: Trauma craneoencefálico leve, lesión intracraneal, reglas de decisión clínica.

¹Investigador

²Asesor de tesis

³Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI

⁴Revisores de Monografía

ABSTRACT

CLINICS AND EPIDEMIOLOGY OF INTRACRANIAL INJURY IN PATIENTS WITH GRADE I OR MILD TRAUMATIC BRAIN INJURY

Adelso E. Vásquez Ramírez¹, Dr. Juan Francisco Reyes², Dr. Ronaldo A. Retana³, Dr. Rory René Vides⁴, Mtro. Carlos I. Arriola⁴, Mtro. Christian E. Sosa⁴, Mtro. Edwin D. Mazariegos⁴.

University of San Carlos of Guatemala, Eastern University Center, CUNORI. Zapotillo farm, zone 5
Chiquimula tel. 7873-0300 ext. 1027.

Grade I or mild Traumatic Brain injury is the type of traumatic injury that affects brain function, which is evidenced by loss of consciousness, mental status alterations and neurological deficits, all of which gives the patient a Glasgow Coma Scale score. initial 13 to 15 points. It is currently considered one of the main health problems worldwide due to factors such as the high incidence, the high number of consultations in hospital emergencies and the lack of specific symptoms that allow timely treatment, whether conservative or requiring surgical intervention. Time has been dedicated to the search for classifications that allow assessing the signs and symptoms that these patients present at the time of their arrival at hospital emergency rooms in order to identify those who present some type of intracranial lesion. The most well-known Rules are the Canadian Computed Tomography head rule and the New Orleans Criteria, which, based with the patient's symptoms, allow them to be classified as those with low or high risk of brain injury prior to making the decision to perform or not Computed Tomography, which avoids unnecessary exposure to said study to those who do not deserve it and, therefore, reduces costs for health systems.

Keywords: Mild head trauma, intracranial injury, clinical decision rules.

¹Researcher

²Thesis adviser

³Coordinator of the Career of Physician and Surgeon, CUNORI

⁴Thesis reviewers

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	i
II. JUSTIFICACIÓN	1
III. OBJETIVOS	2
a. Objetivo general	2
b. Objetivos específicos	2
IV. FUENTES DE DOCUMENTACIÓN	3
a. Fuentes primarias	3
b. Fuentes secundarias	3
V. PLAN DE CONTENIDO	4
CAPÍTULO I. TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO	4
1.1 Definición	4
1.2 Epidemiología	5
1.3 Fisiopatología	6
1.4 Diagnóstico de TCE	7
1.4.1 Clínico	7
1.4.2 Neuroimagen	9
CAPÍTULO II. TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I O LEVE	10
2.1 Definición	10
2.2 Epidemiología	11
2.3 Clínica	12
2.4 Patología	13
2.4.1 Fracturas craneales	14
2.4.2 Conmoción cerebral	16
2.4.3 Contusión cerebral	16

2.4.4	Síndrome de compresión cerebral	17
2.5	Neuroimagen	20
CAPÍTULO III. REGLAS DE DECISIÓN CLÍNICA		22
3.1	Regla Canadiense	23
3.2	Criterios de Nueva Orleans NOC	26
3.3	Aplicación	28
VI.	CRONOGRAMA	30
VII.	RECURSOS	31
a.	Humanos	31
b.	Físicos	31
c.	Recursos financieros	31
VIII.	CONCLUSIONES	32
IX.	RECOMENDACIONES	33
X.	REFERENCIAS	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Escala del coma de Glasgow	8
Tabla 2.	Clasificación Tomográfica de Marshall	9
Tabla 3.	Regla de tomografía computarizada craneal canadiense	23
Tabla 4.	Criterios de Nueva Orleans para tomografía computarizada craneal	26

LISTADO DE ABREVIATURAS

TCE	Trauma Craneoencefálico
LI	Lesión Intracraneana
TC	Tomografía computarizada
GCS	Puntuación de la Escala de Coma de Glasgow
EVP	Estado Vegetativo Postraumático
BR	Tasa de buena recuperación postraumática
DLM	Desviación de la línea media
TBI	Lesión traumática cerebral
LOC	Pérdida de la conciencia
RM	Resonancia Magnética
CCHR	Regla Canadiense de Tomografía Computarizada cerebral
NOC	Criterios de Nueva Orleans
mTBI	Lesión Traumática Cerebral leve
IC	Intervalo de Confianza
HIC	Hemorragia Intracraneal

I. INTRODUCCIÓN

El Trauma Craneoencefálico (TCE) comprende uno de los motivos de consulta más frecuentes en las emergencias de los hospitales, considerado un problema que implica un gasto significativo para los servicios de salud pública a nivel mundial, y Guatemala no es la excepción. El TCE comprende determinados niveles de gravedad y en tal circunstancia el grado I (TCE I) o leve, presenta un reto para los médicos, dada su presentación, a veces silenciosa. Actualmente considerado como uno de los problemas más diversos en cuanto a su manifestación desde el momento del trauma hasta la recuperación misma.

Partiendo de la diversidad de presentación, cabe resaltar que existe preocupación en la identificación de datos clínicos que ayuden a los médicos a tomar decisiones de manejo de los pacientes al momento de su arribo a las salas de emergencia, ya que puede existir incluso ausencia de datos clínicos específicos de lesión intracraneal lo cual puede retrasar su identificación y tratamiento inicial oportuno.

Se ha dedicado tiempo a la búsqueda de métodos que permitan identificar precozmente los signos y síntomas que indiquen daño cerebral, para que sea posible ponderar dichas características y que a su vez oriente la toma de decisión sobre el uso de estudios de neuroimagen como la Tomografía computarizada, para así decidir el tipo de tratamiento a seguir, que puede ir desde un tipo conservador hasta llevar a quirófano de manera urgente a estos pacientes. Por tanto, tal estrategia reduce la probabilidad de pasar por inadvertido algún tipo de afectación a nivel cerebral y el efecto de la misma en el paciente.

Existen reglas y criterios clínicos que se pueden emplear para la búsqueda de lesión intracraneal, que al emplearlas adecuadamente pueden guiar el tipo de tratamiento, permitiendo así que los costes se reduzcan significativamente.

El propósito de este estudio es describir las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con Trauma Craneoencefálico Grado I, las cuales deben ser observadas con mucha precisión y responsabilidad de parte del personal médico.

II. JUSTIFICACIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como una lesión adquirida del cerebro, a partir de una fuente externa que da como resultado alguna alteración del funcionamiento cognitivo o conductual. Las consecuencias del TCE son serias; a menudo el TCE se describe como una epidemia silenciosa, con efectos devastadores, sin embargo tanto el financiamiento como el avance en la investigación permanecen rezagados (Colindres et al., 2018).

El trauma craneoencefálico se puede clasificar según su gravedad a través de la evaluación del nivel de conciencia del paciente luego de sufrir dicha lesión (Mancilla, 2018). Los estudios epidemiológicos muestran elevada variabilidad en sus resultados, con una tasa de incidencia cruda que oscila de los 47,3 a los 849 casos por 100.000 habitantes/año. Concretamente, el TCE leve constituye el 70-90% de todos los casos.

En los últimos años se han desarrollado diversos protocolos y guías de práctica clínica orientados a la identificación precoz de pacientes que puedan presentar lesión intracraneal (LI) tras el TCE leve. Estos protocolos intentan ponderar los factores de riesgo y, con ello, la indicación de pruebas de neuroimagen o la observación hospitalaria. El abordaje del manejo del TCE leve constituye un reto para los sistemas de salud. La disponibilidad de tomografía computarizada (TC) en la mayoría de los centros representa una herramienta diagnóstica de indiscutible utilidad, pero su uso liberal ha llevado al incremento de los costes sanitarios, exposición a radiaciones ionizantes de una población en muy bajo riesgo, así como un incremento en la detección de LI que en ocasiones presentan escasa entidad clínica y no precisan ningún tipo de actuación ni valoración neuroquirúrgica (Freire et al., 2017).

Con el presente estudio se pretende investigar la utilidad de la clínica y epidemiología como criterios de decisión clínica en pacientes con TCE leve o grado I y de esta forma se pueda hacer un diagnóstico adecuado de lesiones intracraneales en el momento oportuno y hacer un uso racional de estudios de neuroimagen como la TC.

III. OBJETIVOS

a. Objetivo general

Describir las características clínicas y epidemiológicas de lesión intracraneana en pacientes con Trauma Craneoencefálico Grado I.

b. Objetivos específicos

1. Determinar los signos y síntomas de los pacientes con Trauma Craneoencefálico Grado I.
2. Identificar las características epidemiológicas de los pacientes con Trauma Craneoencefálico Grado I.
3. Enlistar las principales lesiones cerebrales en pacientes con Trauma Craneoencefálico grado I.
4. Señalar la utilidad de los Criterios de Nueva Orleans y Regla Canadiense como reglas de decisión para el diagnóstico de lesiones cerebrales en pacientes con Trauma Craneoencefálico Grado I.

IV. FUENTES DE DOCUMENTACIÓN

a. Fuentes primarias	
Revistas	Archivos de Medicina Académica de Emergencia. Edición 79 (2020).
	Revista Chilena de Neurocirugía. Edición 43 (2017).
	Revista Británica de Medicina. Edición 362 (2018).
	Revista de Medicina Clínica. Edición 149 (2017).
	Revista IGSS de TCE. Edición 69 (2016).
	Revista Americana de Medicina de Emergencia. Edición 45 (2021).
	Centro Geriátrico BioMed. Edición 607 (2022).
	Revista Neuroinflamación. Edición 13(2016).
	Revista Argentina de Neurocirugía. Edición 31 (2017).
	Revista Internacional de Neurocirugía. Edición 9 (2018).
	Revista de Neurocirugía. Edición 80 (2019).
	Revista Nursing. Edición 36 (2019).
	Revista Europea de Trauma en Emergencia de Cirugía. Edición 45 (2019).
	Medicina de Cuidado Crítico. Edición 46 (2018).
	Revista Medicina de Enfermería Avanzada. Edición 39 (2017).
	Revista de Cirugía Craneofacial. Edición 28 (2019).
	Revista Neurohospitalaria. Edición 9 (2019).
b. Fuentes secundarias	
Boletín	Boletín Regional de Epidemiología de Campo. Edición 2 (Centro de Estudios en Salud, 2007).
	Boletín de la semana epidemiológica. Análisis del registro de morbilidad y mortalidad de lesiones de causa externa, Guatemala, 2017- 2020. Edición 37 (Mayen, 2020).
Tesis	Tesis de Licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala. Caracterización epidemiológica y clínica del paciente con trauma craneoencefálico (Colindres et al., 2018).
	Tesis de Licenciatura Universidad Rafael Landívar. Caracterización clínica y epidemiológica de trauma craneoencefálico por accidente en motocicleta: Hospital Roosevelt, Guatemala (Mancilla, 2018).

V. PLAN DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO

1.1 Definición

El trauma craneoencefálico (TCE) se define como una patología médico-quirúrgica caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza con la presencia de al menos uno de los siguientes elementos: alteración de la consciencia y/o amnesia debido al trauma; cambios neurológicos o neurofisiológicos, o diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones intracraneanas atribuibles al trauma, producto de la liberación de una fuerza externa ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de éstas, resulta en un daño estructural del contenido de ésta, incluyendo el tejido cerebral y los vasos sanguíneos que irrigan este tejido (Charry et al., 2017).

Un TCE es una lesión cerebral provocada por un fuerte traumatismo en el cerebro o por la fuerza de una aceleración/desaceleración, así como por una explosión o latigazo cervical, que daña al cerebro con un traumatismo externo directo o sin él (Vacca, 2019).

También se define como la ocurrencia de muerte resultante del trauma que incluya los diagnósticos de lesión de la cabeza y /o injuria cerebral traumática entre las causas que produjeron la muerte (Friere et al., 2017).

La incidencia y severidad del daño neurológico secundario a Trauma Craneoencefálico (TCE) difieren según las características de la población de pacientes analizada, los mecanismos lesivos implicados en el trauma y la organización y calidad del sistema sanitario en el que son manejados los enfermos (Ortega et al., 2017).

Como se mencionó anteriormente, un golpe directo en la cabeza no es el único mecanismo que puede producir un TCE. Otras causas que pueden citarse son las fuerzas de explosiones, como las que se producen en una batalla o en las guerras, que provocan que el cerebro se acelere, gire y desacelere.

Las propiedades físicas del tejido cerebral que se halla dentro de la bóveda craneal son factores determinantes del movimiento y la deformación del cerebro durante el impacto. Estas propiedades explican la variabilidad y el grado de lesión entre los individuos (Ortega et al., 2017).

1.2 Epidemiología

Se estima que, la incidencia de TCE a nivel mundial es alrededor de 200 personas por cada 100.000 habitantes, que por cada 250-300 TCE leves hay 15-20 moderados y 10-15 graves. La relación es 2:3 afectando más a los hombres, con una edad de máximo riesgo situada entre los 15 y los 30 años, por lo que se considera un problema de salud pública. La etiología más frecuente son los accidente de tránsito (70%), seguidos de hechos violentos y/o caídas desde su propia altura dependiendo del área geográfica en el que se encuentre. La tasa global de mortalidad por trauma es de 19 por 100.000 habitantes; en América Latina de 75.5 por 100.000 habitantes, y en el Colombia, de 125 por 100.000 habitantes (Friere et al., 2017).

En los últimos años se ha notado un franco incremento en la incidencia de pacientes con traumatismos craneoencefálicos, teniendo como explicación a este fenómeno; el aumento de los accidentes de tránsito asociados a la utilización de vehículos de dos ruedas así como el aumento de otros vehículos automotores. Se asocia a este fenómeno, la ingestión de bebidas alcohólicas y el consumo de otras drogas, esta conducta social ha aumentado a consecuencia de varios factores, como el fácil acceso a las mismas, y el irrespeto a las leyes de tránsito, como por ejemplo el uso de vehículos sobrecargados y conducir a altas velocidades, sobre todo en motocicletas. Es lamentable que muchas de las reglamentaciones no se acatan y no se respetan, y como consecuencia, las patologías traumáticas aumentan (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social [IGSS], 2016).

Según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) de Guatemala, la mortalidad respecto a las lesiones en el año 2018 presentó mayor carga en lesiones intencionales por arma de fuego, seguido de lesiones no intencionales por eventos de

tránsito. Las tasas más altas en lesiones no intencionales e intencionales son de sexo masculino. La mortalidad para el año 2018, el 77% de casos son de sexo masculino. Razón masculina 4 a 1. Mayor tasa en grupo de edad mayor a 65 años en ambos sexos. La mortalidad por este tipo de lesiones para el año 2018 representó el 14% de la mortalidad general (Mayen, 2020).

En Guatemala las lesiones por traumatismos ocupan el 4to lugar dentro de las tasas de muertes en evento de tránsito y según datos de muertes a nivel nacional en el 2005 y 2006 las heridas por arma de fuego fueron respectivamente la segunda y tercera causa de muerte a nivel nacional y los traumatismos múltiples la novena causa de muerte a nivel nacional, por lo anterior el MSPAS reconoció como prioritario poder disponer de información de lesiones de causa externa de forma oportuna, confiable y de calidad, para poder apoyar la toma de decisiones (Centro de Estudios en Salud, 2007).

El TCE constituye entre 33% y 50% de las causas de muerte. De estos, 50% fallecen en minutos, 30% en menos de 2 horas y 20% fallecen después. Del total de las muertes por accidente de tránsito, 60% es causado primariamente por TCE (Charry et al., 2017).

1.3 Fisiopatología

Aunque el cerebro es uno de los mayores consumidores de oxígeno del cuerpo humano, no puede almacenar oxígeno, lo que lo convierte en especialmente sensible a cualquier reducción o interrupción del suministro de oxígeno. Además, cuando el tamaño del cerebro se reduce con la edad, el espacio subdural se agranda. Ello puede aumentar el riesgo de todas las clasificaciones de TCE en adultos mayores.

La combinación de las fuerzas de aceleración y desaceleración por la fuerza de un golpe directo en la cabeza pueden provocar un desajuste metabólico inducido por el traumatismo: un aumento de la necesidad de sustratos del metabolismo, incluido el oxígeno, acompañado simultáneamente por una disminución de la circulación sanguínea y el suministro de oxígeno. El desajuste metabólico provoca un déficit energético que produce síntomas y signos variables, pero con mayor frecuencia dolor de cabeza,

mareos, trastornos del sueño, problemas cognitivos y dificultades emocionales, pero también puede provocar pérdida de conciencia y amnesia postraumática.

Los vasos sanguíneos cerebrales son tan sensibles a la biomecánica de la lesión por cizalla como las neuronas. Cada neurona depende de la recepción de una fuente continua de glucosa y oxígeno; los capilares más pequeños son lo suficientemente grandes como para que un solo glóbulo rojo pueda suministrar oxígeno y glucosa. La lesión vascular puede provocar un trastorno de la regulación neural al alterar la respuesta hemodinámica necesaria para la función celular habitual. Tras la lesión, el tejido cerebral necesita aún más oxígeno para sobrevivir y recuperarse. La lesión altera el metabolismo cerebral y vuelve a las neuronas más sensibles a la lesión ante la hipoxia, los radicales libres y la disfunción mitocondrial. Este es el comienzo de un proceso patológico que a veces requiere muchos años para resolverlo (Vacca, 2019).

1.4 Diagnóstico de TCE

1.4.1 Clínico

Después de cualquier TCE sospechado o conocido, los síntomas y signos neurológicos iniciales se evalúan normalmente de acuerdo con las puntuaciones de la Escala de coma de Glasgow (GCS, Glasgow Coma Scale), considerado el método de referencia para la evaluación de la gravedad inicial del TCE. La puntuación de la GCS realizada en las 24 horas posteriores a la lesión y en serie ayuda a los profesionales clínicos a establecer el grado del TCE y a hacer el seguimiento de la mejora o el deterioro posterior (v. el cuadro Puntuación de la GCS). Los pacientes reciben una puntuación total de la GCS que varía entre 3 y 15 según el grado de deterioro en tres campos (apertura de los ojos, respuesta verbal y respuesta motora) y las puntuaciones más bajas indican mayor deterioro. Las puntuaciones de 13 a 15 representan lesiones cerebrales leves compatibles con TCE leve. Las puntuaciones de 9 a 12 representan lesiones moderadas y las puntuaciones de 8 o menos representan un TCE grave (Vacca, 2019).

Tabla 1. Escala del coma de Glasgow

RESPUESTA OCULAR O APERTURA PALPABRAL	RESPUESTA VERBAL	RESPUESTA MOTORA
Sin respuesta ocular (1)	Sin respuesta verbal (1)	Sin respuesta motora (1)
Al estímulo Doloroso (2)	Sonidos incomprensibles o guturales (2)	Respuesta anormal en extensión o descerebración (2)
Al estímulo auditivo (3)	Palabras fuera de contexto (respuestas inapropiadas) (3)	Respuesta anormal en flexión o decorticación (3)
Espontánea (4)	Desorientación en alguna de las 3 esferas (confuso) (4)	Retira ante estímulos nociceptivos o dolorosos (4)
	Orientación en 3 esferas (5)	Localiza estímulos nociceptivos o dolorosos (5)
		Obedece órdenes o realiza movimientos espontáneos (6)
Para una puntuación de 3 cabe esperar una tasa BR del 4.1% y del 85% de tasa de muerte + estado vegetativo postraumático (M+EVP), para una puntuación de 4, las tasas son 6.3% (BR) y 67% (M+EVP); para 5 puntos, 12.2% (BR) y 47.5% (M+EVP); para 6 puntos, 29.2% (BR) y 26.5% (M+EVP); para 7 puntos, 46.6% (BR) y 18.6% (M+EVP); y para 8 puntos, 54.8% (BR) y 19% (M+EVP).		

Fuente: Charry et al. (2017).

La GCS es utilizada tanto por médicos prehospitalarios como clínicos de diferentes disciplinas y, aunque se desarrolló para su uso en pacientes con lesiones cerebrales traumáticas (TBI), es ampliamente aplicable a pacientes con un nivel reducido de conciencia debido a otras causas. La puntuación fiable de la GCS es fundamental para la utilidad práctica de la escala. Si bien reconocemos que se pueden diferenciar diferentes aspectos de la confiabilidad (acuerdo entre evaluadores, intraevaluadores y consistencia interna), la característica más relevante para el uso de la GCS en el entorno clínico se relaciona con los acuerdos entre observadores (Reith et al., 2017).

1.4.2 Neuroimagen

Las técnicas avanzadas de neuroimagen pueden mostrar redes neuronales y conectividad que subyacen al comportamiento y la cognición (Vacca, 2019).

La Tomografía Computarizada (TC) es la imagen de elección para el diagnóstico, pronóstico, control evolutivo de las lesiones iniciales del TCE y de la respuesta a la terapia. Es necesario considerar si el paciente está subreactivo desde el impacto (lesión difusa) y si la lesión quirúrgica (hematoma, contusión o mixta), tiene un volumen mayor o menor de 25 ml (lesión focal). El volumen de la lesión se calcula (en mililitros) multiplicando los tres diámetros de la lesión (en centímetros) y dividiéndolos por 2 si su morfología tiende a ser esférica, o por 3 si su morfología se asemeja a un elipsoide. Con el fin de clasificar las lesiones por TCE en TC, se creó la escala de Marshall (ver tabla inferior) (Charry et al., 2017).

Tabla 2. Clasificación Tomográfica de Marshall

Categoría	Definición	Cisternas	DLM*	Lesión tipo masa	Mortalidad
Lesión Difusa I	Patología intracraneal no visible	Normales	Ninguna	Ninguna	9.6%
Lesión Difusa II	Cisternas presentes con desviación de línea media de 0-5 mm y/o: presencia de lesiones densas de densidad alta o mixta no mayor de 25 cc. Puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños	Presentes	0-5 mm	Ninguna >25 cc	13.5%
Lesión Difusa III (Edema)	Cisternas comprimidas o ausentes con desviación de línea media entre 0-5 mm; no hay lesiones de alta o mixta densidad mayores de 25 cc	Comprimidas o ausentes	0-5 mm	Ninguna > 25 cc	34%
Lesión Difusa IV	Desviación de línea media > 5 mm. Lesiones de densidad alta o mixta no mayores a 25 cc.	Comprimidas o ausentes	>5 mm	Ninguna > 25 cc	56.2%
Masa Evacuada	Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada			Ninguna > 25 cc	38.8%
Lesión Tipo Masa No evacuada	Lesión de densidad alta o mixta mayor a 25 cc no evacuada			Masa > 25 cc	52.8%
Tabla. Clasificación de Marshall para TCE en hallazgos tomográficos a la llegada del paciente a urgencias. *DLM: desviación de la línea media.					

Fuente: Charry et al. (2017).

CAPÍTULO II. TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO GRADO I O LEVE

2.1 Definición

El American Congress of Rehabilitation Medicine fue el primero en establecer criterios de diagnóstico para el TCE leve y lo describió como una lesión traumática de la función cerebral que se manifestaba, al menos, por uno de los siguientes síntomas:

- Pérdida de conciencia durante un período de tiempo
- Pérdida de memoria por episodios que se producen inmediatamente antes o después de la lesión.
- Cualquier alteración del estado mental en el momento de la lesión, como desorientación o confusión.
- Déficits neurológicos focales, que pueden ser transitorios o no (Vacca, 2019).

Para cumplir con los criterios del TCE leve, la mayoría de los expertos especifican pérdida de conciencia (si existe) que no dura más de 30 minutos, una puntuación de la GCS inicial de 13 a 15 y amnesia postraumática (u otros síntomas y signos neurológicos transitorios) que duran más de 24 horas (Vacca, 2019).

En general, el TCE no tiene una definición universal e, igualmente, existen diversas denominaciones publicadas para definir el TCE leve, lo que en ocasiones hace más complicado el manejo estandarizado de esta patología (Freire et al., 2017).

Clásicamente se ha prestado menos importancia al trauma craneal leve, pero éste representa un problema sanitario de enorme interés debido a que un número significativo de enfermos con trauma leve desarrollará complicaciones potencialmente mortales, que requerirán actuaciones médicas y neuroquirúrgicas urgentes. Además, la mayor parte de enfermos atendidos por trauma craneal han sufrido trauma leve, lo que conlleva un enorme esfuerzo humano y económico, y algunos pacientes tendrán síntomas persistentes, representando una morbilidad significativa (Ortega et al., 2018).

Clásicamente, la categoría de TCE leve incluye pacientes con una puntuación de 13-15. No obstante, una tendencia adoptada por muchos autores es excluir a pacientes con 13

puntos de la categoría «leve», dado el alto porcentaje de anomalía en la tomografía computarizada (TC) craneal, así como por su evolución clínica y pronóstica, que se encuentra más cercana al TCE moderado. Esta diferencia de criterio adoptada para definir el TCE leve ha sido, quizás, uno de los sesgos más importantes en la comparación de las distintas series publicadas (Freire et al., 2017).

El denominador común para todos los grados de lesión cerebral traumática es que el paciente ha recibido energía mecánica en la cabeza procedente de una fuerza física externa. Sin embargo, el nivel de energía del trauma varía. Tanto las definiciones académicas como las pautas clínicas se basan principalmente en el nivel de conciencia, el grado de lesión en la cabeza y la progresión temporal del nivel de conciencia (Vedin et al., 2019).

2.2 Epidemiología

El traumatismo craneoencefálico (TCE) representa un importante problema de salud pública en todo el mundo. Los estudios epidemiológicos muestran elevada variabilidad en sus resultados, con una tasa de incidencia cruda que oscila de los 47,3 a los 849 casos por 100.000 habitantes/año para todas las edades y tipos de gravedad. Concretamente, el TCE leve constituye el 70-90% de todos los casos. Actualmente, este proceso supone una prioridad sanitaria por varios hechos fundamentales. Primero, presenta una elevada incidencia, estimada en 224 casos por 100.000 habitantes. Segundo, ocasiona un gran número de consultas en urgencias de centros hospitalarios. Tercero, existe una falta de sintomatología específica que permita identificar aquellos pacientes en riesgo de presentar una lesión intracraneal(LI), lo que ocasiona un alto consumo de recursos y pruebas complementarias (Freire et al., 2017).

Aproximadamente, EL 90% de los millones de lesiones cerebrales anuales que se notifican en Estados Unidos se diagnostican como traumatismo craneoencefálico (TCE) leve. Sin embargo, puesto que la mayoría de los casos de TCE leve no se notifican a los hospitales, no se conoce la verdadera incidencia (Vacca, 2019).

La lesión resultante de un trauma leve o lesión leve también causa importantes discapacidades físicas y cognitivas entre los sobrevivientes, y el 50 % experimenta déficits psicológicos y neurocognitivos que interfieren con la vida diaria. La carga económica de ella también es alta.

Sin embargo, recientemente, el diagnóstico, el tratamiento y las secuelas a largo plazo de la lesión cerebral traumática leve se han convertido en un grave problema de salud pública (Watanitanon et al., 2018).

Un estudio en China incluyó a 625 pacientes con traumatismo leve en el cual, la edad media de los pacientes fue de 47-19,68 años y el 54,24% eran hombres. El tiempo desde el traumatismo craneoencefálico hasta la llegada al servicio de urgencias se dividió en 0 a 1, 1 a 3, 3 a 12 y 12 a 24 horas. La mayoría de estos pacientes (69,28%) fueron entregados al hospital durante las primeras 3 horas posteriores al traumatismo craneoencefálico. La puntuación de la GCS fue de 15 en el 94,88% de los pacientes, 14 en el 2,40% y 13 en el 2,72%. El mecanismo más frecuente de traumatismo craneoencefálico fue la caída al caminar/correr (43,68%). Otros mecanismos traumáticos incluyeron accidentes de tránsito, golpe con objeto, caída de altura y agresión (Yang et al., 2017).

2.3 Clínica

El TCE leve se describe como un tipo menos grave de TCE cuando se diagnostica en un principio y se caracteriza generalmente por síntomas y signos transitorios que, por lo general, mejoran con rapidez en 2 semanas y remiten por completo en 90 días, aunque un pequeño número de pacientes puede continuar presentando síntomas durante un año o más tiempo (Vacca, 2019).

Aunque la inmensa mayoría de los pacientes con TCE leve sobreviven y se recuperan, un pequeño grupo de ellos presentará una disfunción neurológica continua y morirá por la progresión de la lesión primaria. Entre los factores de riesgo de muerte asociados con el TCE leve pueden citarse la gravedad de la lesión primaria, la existencia de lesiones extracraneales, por ejemplo.

Algunos de los principales efectos del TCE leve son inmediatos y se manifiestan a las pocas horas de la lesión, aunque los síntomas y signos máximos pueden presentarse desde horas hasta días después de la lesión. Las alteraciones cognitivas son frecuentes, en especial en el ámbito del tiempo de reacción visual y motora, el procesamiento de la información, la memoria y la atención (Vacca, 2019).

Se considera que el paciente conserva la conciencia al igual que no se manifiestan signos claros de déficit o irritación neurológica. El paciente se presenta orientado, responde a órdenes complejas, aporta datos durante el interrogatorio del clínico. No manifiesta amnesia. Se clasifica en la Escala para coma de Glasgow (ECG) con 13-15 puntos. El paciente refiere cefalea leve (no severa o progresiva) o dolor en el área del trauma. Puede ser que vomite restos alimenticios (la náusea y los vómitos no son progresivos). El paciente puede referir mareo, vértigo o inestabilidad transitoria, especialmente al mover la cabeza en sentido giratorio o al cambiar de posición de acostado a sentado, o de sentado a estar de pie. Puede presentar heridas del cuero cabelludo o el área cráneo facial, a veces con lesiones importantes y hemorragia profusa que puede causar inestabilidad hemodinámica y shock (IGSS, 2016).

Así pues la definición está dada por los síntomas presentados lo que incluye "un historial de pérdida de conciencia (LOC), amnesia o confusión, así como una puntuación de GCS de al menos 13-15" (Lee et al., 2022).

2.4 Patología

La interrupción de la barrera hematoencefálica proporciona un acceso sin precedentes para que los factores periféricos entren en el parénquima cerebral normalmente inmunoprivilegiado. Varios estudios han demostrado la migración de leucocitos periféricos al tejido cerebral lesionado después de un TCE. Sin embargo, en pacientes politraumatizados con lesión cerebral y lesión extracraneal concomitante, el potencial de compromiso periférico en la fisiopatología es sustancialmente mayor que en pacientes con lesión cerebral aislada. Por ejemplo, las lesiones periféricas que involucran respuestas inflamatorias significativas pueden tener el potencial de exacerbar la respuesta neuroinflamatoria de lesión cerebral. La cascada neuroinflamatoria en lesión

cerebral se caracteriza por la activación de la microglía y los astrocitos del cerebro, la liberación de citocinas inflamatorias por parte de las neuronas y la glía. Las lesiones periféricas, como las fracturas óseas, pueden aumentar los niveles circulantes de muchas de las citocinas inflamatorias que intervienen en la fisiopatología; por lo tanto, el paciente con lesiones múltiples puede tener un mayor riesgo de sufrir peores resultados de lesión cerebral. Además, las lesiones extracraneales significativas tienen el potencial de inducir otros cambios sistémicos, como shock hemorrágico, embolia grasa y niveles elevados de especies reactivas de oxígeno y factores de crecimiento, todos los cuales tienen el potencial de influir el proceso de lesión secundaria de lesión cerebral. Sin embargo, a pesar de la alta prevalencia de multitraumatismos y del reconocimiento cada vez mayor de las posibles interacciones en patologías lesionales, los multitraumatismos relacionados con lesión cerebral siguen siendo poco conocidos y están poco estudiados tanto en entornos experimentales como clínicos (Mcdonald et al., 2016).

2.4.1 Fracturas craneales

Muchas veces no manifiestan un cuadro clínico característico, sino que dependen del grado de lesión de las estructuras neurológicas. Las fracturas de la bóveda craneal se diagnostican con relativa facilidad mediante los Rayos X. Las lesiones óseas de la base del cráneo pueden ser más difíciles de identificar con los Rayos X, el diagnóstico puede sospecharse por los hallazgos clínicos.

Pueden presentar hematomas peri-orbitarios unilaterales y/o bilaterales, en forma de anteojos; signo de mapache (si es bilateral, afectando las dos hemifosas anteriores), o de oso panda (si es unilateral, que afecta solo una hemifosa anterior), rinorragia o rinorraquia (uni o bilateral, dependiendo si se afecta una hemifosa anterior, o ambas).

El diagnóstico diferencial entre sangre o líquido cefalorraquídeo se realiza de manera sencilla, al dejar caer el goteo en un lienzo de color claro o blanco o bien en un papel, los líquidos analizados se separan, es decir, la sangre se separa del líquido cefalorraquídeo, lo que se ha descrito como el signo del “salvavidas” o del “huevo frito”. Puede existir anosmia (que se interpreta como lesión del primer par craneal, y menos frecuentemente

por lesión del bulbo o del nervio olfatorio). Puede existir alteración de la movilidad de los músculos faciales perioculares (asociado a lesiones de los pares craneales III-IV-VI).

Las lesiones del nervio óptico (II par craneal) que pueden presentarse con defectos visuales como visión borrosa o visión doble, por ejemplo anisocoria periférica, o desigualdad pupilar con midriasis unilateral, “pseudo-anisocoria central” por lesión de ramos del III par o lesión del esfínter del iris, aunque este signo también aparece ante la presencia de hematomas intraorbitarios “extracraneales”, que compriman o irriten al ganglio ciliar en el polo posterior del ojo (IGSS, 2016).

- **Lesiones de la fosa craneal media**

- Los pacientes pueden referir sensación de "oído ocupado" o "líquido en el oído". Hipoacusia.
- Hemotímpano durante la otoscopia.
- Otorragia u otorraquia.
- Hematoma retroauricular, o pre-esternocleidomastoideo generalmente visible después de transcurridas las primeras 24 horas post trauma (Signo de Battle).
- Mareo y vértigos por lesión del oído interno y de los conductos semicirculares.
- Paresia o parálisis facial periférica a consecuencia de lesiones del nervio facial (más frecuente en las fracturas transversas).

- **Fracturas de la fosa craneal posterior**

Las fracturas de fosa posterior no tienen un cuadro clínico bien definido, y pueden ser visualizadas mediante rayos X aplicando la toma denominada de Towne.

2.4.2 Conmoción cerebral

Corresponde a lesiones que ocasionan un daño solamente funcional, no anatómico. Los pacientes pueden referir pérdida leve y transitoria de conciencia, que se recupera totalmente después de un tiempo no prolongado. No hay signos clínicos que manifiesten déficit o lesión neurológica importante. Amnesia referida al momento del trauma (la persona puede no recordar lo que sucedió en el momento del trauma).

Además, otros signos clínicos similares a los que se encuentran en el cuadro de trauma craneal leve o simple se les considera como reversibles (IGSS, 2016).

2.4.3 Contusión cerebral

Se asocia a un daño funcional y anatómico del tejido encefálico. Hay pérdida de la conciencia, que puede ser transitoria o llegar al coma profundo irreversible o la muerte. Si la pérdida de la conciencia es reversible, pueden dejar secuelas como confusión mental, desorientación, incoherencia, estupor, somnolencia, y bradipsiquia (IGSS, 2016).

Existen casos donde según un estudio en España, aunque la presencia de algunas lesiones no haya demostrado necesariamente un incremento en la morbilidad, finalmente se realizan un gran número de exploraciones, con el fin de descartar progresión (Freire et al., 2017).

Pueden existir signos de déficit neurológico (paresias o parálisis de miembros, parálisis facial central, anisocoria, defectos sensitivos, trastornos pupilares o de la respiración, aparición de reflejos anormales, apraxia, afasia o disfasia) o signos de irritación neurológica (convulsiones, excitación psicomotora, rigidez del cuello). Otros signos y síntomas son cefalea y vómitos, que pueden ser intensos y vértigos. La evolución clínica tiende a ser estable, y generalmente no progresa. Si la contusión afecta el área cerebelosa aparecen ataxia estática o dinámica, nistagmo, e hipotonía, muchas veces enmascarados por la toma de conciencia concomitante, las lesiones cerebelosas suelen ser raras (IGSS, 2016).

2.4.4 Síndrome de compresión cerebral

Se conoce así a las lesiones caracterizadas por el establecimiento de un “cono de presión” dentro del espacio craneal postraumático, estas lesiones ejercen efecto de masa y progresan conforme aumenta la presión y sus efectos. Se incluye:

- Hematomas epidurales,
- Hematomas subdurales,
- Hematomas intraparenquimatosos y
- Focos contusivos severos (IGSS, 2016).

Desde el punto de vista clínico, estas entidades que conforman el síndrome de compresión cerebral suele ser progresivo (IGSS, 2016).

La información derivada de una adecuada anamnesis y exploración física permite identificar determinados factores de riesgo para presentar lesión intracraneal. No obstante, la falta de especificidad de la clínica acompañante, unida a la ausencia de evidencia concluyente para determinados factores de riesgo individuales, permite de algún modo explicar las discrepancias encontradas en las distintas guías diseñadas para el manejo de esta patología (Freire et al., 2017).

- **Hematomas epidurales**

Se trata de lesiones hemorrágicas que interesan el espacio virtual, entre la duramadre y el cráneo, generalmente se originan por sangrados arteriales y más frecuentemente, por lesiones traumáticas de la arteria meníngea media. Inicialmente pueden o no existir pérdidas iniciales de la conciencia.

Los pacientes podrían referir un intervalo de lucidez, durante el cual se mantienen conscientes mientras se va organizando la colección hemática y aumenta el efecto compresivo sobre la masa cerebral. Todo el cuadro clínico puede tener variables en su

presentación que van desde el deterioro progresivo de la conciencia hasta llegar al coma y la muerte, por lo que el tratamiento adecuado es generalmente urgente (IGSS, 2016).

- **Signos neurológicos focales progresivos**

Se trata de la degradación céfalo-caudal por compresión progresiva. Así, los signos de aviso de su presencia, con la consiguiente emergencia en el tratamiento serían:

- Lesión diencefálica: Se evidencian las pupilas mióticas y lentas. Respiración normal o de Cheyne- Stokes. Deterioro importante de la conciencia. Pueden presentarse posturas conocidas como de decorticación.
- Lesión mesocefálica: Se presenta con anisocoria, con una pupila midriática y sin respuesta a la luz, respiración normal o de Cheyne- Stokes. Signo de Babinski contralateral (generalmente) a la lesión, así como hemiparesia. Reflejo corneo-mandibular de Von Solder.
- Lesión protuberancial: Se pueden observar las pupilas intermedias fijas, respiración con hiperventilación central, desaparece el reflejo óculo-céfalo-giro normal, (conocido también como ojos de muñeca). Desaparecen los reflejos vestíbulo-oculares, pueden aparecer posturas de descerebración y el paciente puede entrar en el coma profundo.
- Lesión bulbar: Las pupilas se muestran midriáticas y sin respuesta refleja a la luz, en ambos ojos, respiración atáxica o paro respiratorio. Bradicardia intensa o arritmias, inicialmente hipertensión arterial (conocido también reflejo de Cushing) que luego se convierte en hipotensión. El paciente puede entrar en coma profundo sin respuesta ninguna a estímulos (IGSS, 2016).

- **Hematomas subdurales**

Se trata de hematomas localizados entre la duramadre y el encéfalo. Según el tiempo de aparición pueden clasificarse como: Agudos (antes de las 48 horas del trauma), subagudos (entre 48 horas y 21 días) o crónicos (más de 21 días).

Los hematomas subdurales agudos: los hallazgos clínicos pueden ser similares a los hematomas epidurales. Con frecuencia se asocia a contusiones cerebrales, podrían no presentar un período de lucidez lo cual no es frecuente. A consecuencia de las dificultades en el diagnóstico, su mortalidad es alta.

Los hematomas subdurales crónicos: se comportan fisiopatológica y clínicamente de manera diferente a los agudos y sub agudos. Son más frecuentes en ancianos o pacientes alcohólicos, que presentan atrofia de la corteza cerebral. Los síntomas suelen ser progresivos e insidiosos. Otros síntomas pueden ser, cefalea, progresiva y vómitos. Los pacientes pueden recuperar cierto grado de conciencia de manera progresiva.

Pueden hallarse déficits neurológicos focales y/o trastornos de la conducta. Así mismo, trastornos para la marcha y pérdida del control de los esfínteres urinarios (IGSS, 2016).

Las características propias de la lesión intracraneal, así como la existencia de otras lesiones extracraneales asociadas, antecedentes personales y comorbilidades, deberían ser ponderadas para establecer un plan de manejo individualizado (Freire et al., 2017).

- **Hematomas intraparenquimatosos**

Se comportan clínicamente de manera similar a las contusiones cerebrales o los hematomas yuxtadurales, sus manifestaciones neurológicas dependen de su ubicación dentro del encéfalo, de su tamaño y tasa del aumento de su volumen.

- **Hemorragias interventriculares**

Generalmente concomitando con contusiones cerebrales, suelen provocar coma profundo por la gran hipertensión intracraneal y la compresión de centros vitales que los acompaña.

- **Hemorragias subaracnoidéas post-traumáticas**

Se ven con frecuencia acompañando a las fracturas de fosa posterior. Suele existir rigidez en la nuca y signos meníngeos. Cefalea intensa generalizada y fotofobia. Si se acompañan de vasoespasmo, pueden producir defectos neurológicos focales o toma de conciencia inadecuada (IGSS, 2016).

2.5 Neuroimagen

El traumatismo craneoencefálico menor o el traumatismo craneoencefálico leve es una lesión común que se observa cada vez más en los servicios de urgencias. Las posibles causas de este aumento son el envejecimiento de la población y una mayor conciencia de las posibles complicaciones intracraneales de los traumatismos craneoencefálicos menores entre los médicos generales y paramédicos. Aunque el riesgo de complicaciones intracraneales después de un traumatismo craneoencefálico menor es bajo, las consecuencias son importantes porque estos pacientes necesitan una estrecha observación y, a veces, incluso una intervención neuroquirúrgica (Foks et al., 2018).

Existe mucha controversia respecto a la utilidad de la radiografía simple de cráneo y la necesidad de observación hospitalaria, en los pacientes que sufren traumatismo craneal leve.

La Tomografía Computarizada (TC) es el método diagnóstico de elección en la fase aguda del trauma craneal por el momento actual. La Resonancia Magnética (RM) permite detectar lesiones de difícil visualización en la TC durante la fase crónica de la evolución del trauma craneal, lo que la ha convertido en la técnica diagnóstica de primera elección en esta fase. Debido a que entre el 1% y el 4% de los pacientes que sufren TCE leve

desarrollan complicaciones serias que necesiten actuación neuroquirúrgica urgente, pudiendo desencadenar incapacidades residuales importantes o la muerte del enfermo, y que resulta paradójico que de un trauma clasificado como leve se puedan derivar estos resultados (Ortega et al., 2017).

La tomografía computarizada es el estándar de oro para identificar rápidamente las lesiones intracraneales que requieren una intervención inmediata. Los pacientes que parecen estar bien con puntajes GCS de 13 o más y que tienen alteraciones mínimas o nulas en su estado mental tienen un traumatismo craneal menor. El papel de la tomografía computarizada de la cabeza para estos pacientes es menos claro que para los pacientes con lesiones moderadas o graves.

Entre el 5% y el 15% de los pacientes con traumatismos menores presentan lesiones intracraneales, aunque solo una pequeña minoría de estos requiere una intervención neuroquirúrgica aguda. Debido a que los traumatismos menores (89 % de todos los traumatismos craneales) son mucho más comunes que los traumatismos moderados o graves (11 % de todos los traumatismos), el número absoluto de pacientes que requieren una intervención inmediata es mayor entre los pacientes con traumatismos menores. Aunque la mayoría de los pacientes con traumatismo craneoencefálico menor no tendrán una lesión intracraneal grave, las TC identifican las lesiones, por lo que muchos pacientes y sus médicos ignoran el costo y la exposición a la radiación a favor de las pruebas con TC (Webster et al., 2017).

Las dos opciones para la obtención de imágenes del cerebro en el contexto de un traumatismo agudo son la TC y la resonancia magnética nuclear (RMN). La tomografía computarizada es la mejor prueba diagnóstica que se solicita primero, aunque la resonancia magnética es una opción cuando los síntomas persisten durante más de 2 días (American Board of Internal Medicine Foundation, 2014). Esto se debe en parte a que la resonancia magnética es casi el doble de costosa que la tomografía computarizada. El American College no recomienda las imágenes por resonancia magnética para la evaluación de sospechas de lesiones cerebrales a pesar de ser hasta un 30 % más sensible que la TC. Un inconveniente importante de la RM es que está contraindicada en presencia de dispositivos metálicos implantados, como marcapasos

internos. Además, las estructuras importantes visibles en una tomografía computarizada y una imagen de resonancia magnética son similares para la evaluación del trauma, pero el costo adicional y las restricciones de la resonancia magnética superan el beneficio mínimo de mayor detalle, en parte, porque una lesión visible solo en una imagen magnética no es probable que la imagen de resonancia cambie el tratamiento o el resultado.

Hay varios recursos para guiar la atención de pacientes con sospecha de traumatismo craneoencefálico leve. Las pautas más recientes de la ACEP son algo complicadas y amplias. Las recomendaciones se clasifican en aquellas con pérdida de conciencia (LOC) y aquellas sin ella (Webster et al., 2017).

CAPÍTULO III. REGLAS DE DECISIÓN CLÍNICA

La lesión cerebral traumática (TBI, por sus siglas en inglés) es una de las principales causas de muerte y discapacidad en la sociedad moderna, y es costosa en términos de dinero y recursos médicos. El Glasgow Coma Score (GCS) es una herramienta confiable para evaluar la gravedad de la lesión cerebral traumática. Aunque la definición aún está en controversia, por lo general, la lesión cerebral traumática leve (mTBI) se define como un traumatismo craneal con una GCS de 13 a 15.

La tomografía computarizada (TC) es el método principal para el diagnóstico de TBI. En un estudio realizado en China se encontró que “la TC es relativamente más económica y accesible que en la mayoría de los países occidentales. La TC craneal para pacientes con mTBI es popular y casi todos los pacientes con mTBI se someten a una TC craneal en China. Sin embargo, los hallazgos positivos en la TC craneal son raros entre los pacientes con TCE (6 a 21 %), con pocos hallazgos clínicamente importantes que requieran una operación neuroquirúrgica (0,4 a 1 %) (Yang et al., 2017).

Además, el uso excesivo de la TC también aumenta la exposición a la radiación y los costos médicos. En los países occidentales, existen más restricciones e indicaciones claras para la decisión de realizar una TC por mTBI. Las reglas más populares son la

regla canadiense CT head (CCHR) y los criterios de Nueva Orleans (NOC) (Yang et al., 2017).

3.1 Regla Canadiense

La CCDH se introdujo en 2001. Sostiene que la TC se requiere solo para pacientes con mTBI (GCS 13–15, edad >16 años) con cualquiera de los siguientes hallazgos:

Tabla 3. Regla de tomografía computarizada craneal canadiense

<i>REGLA CANADIENSE</i>
<i>ALTO RIESGO DE INTERVENCIÓN NEUROQUIRURGICA</i>
<i>Puntuación de la escala de Glasgow</i>
<i><15 a las 2 h después de la lesión</i>
<i>Sospecha de fractura abierta o deprimida del cráneo</i>
<i>Cualquier signo de fractura de la base del cráneo*</i>
<i>Dos o más episodios de vómitos</i>
<i>65 años o más</i>
<i>RIESGO MEDIO DE DETECCIÓN DE LESIÓN CEREBRAL POR TC</i>
<i>Amnesia antes del impacto de 30 min</i>
<i>Mecanismo peligroso**</i>

TC, Tomografía computarizada

**Cualquier signo de fractura de la base del cráneo incluye: hemotímpano, “ojos de panda”, otorrea por líquido cefalorraquídeo y signo de Battle.*

***Mecanismo peligroso incluye: peatón golpeado por un vehículo, caída desde su altura >3 pies/5 escalones, golpeado por un objeto pesado en la cabeza y expulsado de un vehículo.*

Fuente: Abass (2020).

Los médicos a menudo han interpretado esta regla como una sugerencia de que las imágenes deben realizarse en todos los pacientes de edad ≥ 65 años con un golpe en la cabeza probado o posible, independientemente de su presentación clínica o estado premórbido y sin considerar los criterios de inclusión originales para la aplicación de la regla.

Además de tener en gran medida más de 65 años (un criterio de "alto riesgo" en CCHR), los residentes en centros residenciales de atención para personas mayores a menudo poseen debilidades físicas o cognitivas preexistentes, lo que con frecuencia puede dificultar el establecimiento de una línea de base cognitiva o interpretación de las puntuaciones de la escala de coma de Glasgow (GCS). Esto ha dado como resultado una tomografía computarizada cerebral de rutina generalizada en pacientes mayores que se presentan en centros residenciales de atención para personas mayores, incluso cuando la historia clínica detallada sugiere una lesión trivial y sin síntomas asociados. Además, si se diagnostica una hemorragia intracraneal (HIC), presumimos que el CCHR, complementado con criterios de inclusión mínimos, reduciría de manera segura la necesidad de tomografías computarizadas cerebrales (CT) en pacientes de centros residenciales de atención para personas mayores que se presentan en el servicio de urgencias después de una caída (Abass, 2020).

Un estudio en India, incluyó a 625 pacientes con mTBI. La edad media de los pacientes fue de 47-19,68 años y el 54,24% eran hombres. El tiempo desde el traumatismo craneoencefálico hasta la llegada al servicio de urgencias se dividió en 0 a 1, 1 a 3, 3 a 12 y 12 a 24 horas. La mayoría de estos pacientes (69,28%) fueron entregados al hospital durante las primeras 3 horas posteriores al traumatismo craneoencefálico. La puntuación de la GCS fue de 15 en el 94,88% de los pacientes, 14 en el 2,40% y 13 en el 2,72%. El mecanismo más frecuente de traumatismo craneoencefálico fue la caída al caminar/correr (43,68%). Otros mecanismos traumáticos incluyeron accidentes de tránsito, golpe con objeto, caída de altura y agresión.

En esta serie, el 13,12 % (82/625) de los pacientes tuvieron hallazgos positivos en la TC relacionados con traumatismo craneoencefálico, que incluyeron fractura craneal (8 %, 50/625), hematoma epidural (1,76 %, 11/625), hematoma subdural (2,56 %, 16/625),

hematoma intracerebral (3,68 %, 23/625), hemorragia subaracnoidea (5,6 %, 35/625) y contusiones cerebrales (3,84 %, 24/625).

Los hallazgos no traumáticos incluyeron teratoma (0,16 %, 1/625), meningioma (0,32 %, 2/625) y quiste aracnoideo (0,64 %, 4/625). De los 82 pacientes con resultados positivos de TC relacionados con traumatismo craneoencefálico, 43 pacientes (6,88 %, 43/625) ingresaron en el departamento de neurocirugía/unidad de cuidados intensivos y 11 pacientes (1,76 %, 11/625) se sometieron a neurocirugía, incluida craneotomía, elevación de una fractura de cráneo y control de la presión intracraneal. Siete pacientes ingresaron en otros departamentos por enfermedades combinadas. Los 32 pacientes restantes que tuvieron resultados positivos en la TC fueron seguidos como pacientes ambulatorios (Lamba et al., 2021).

La eficiencia de los recursos de la CCHR ha sido probada más allá de toda duda razonable. Esto se vuelve particularmente relevante en el entorno indio, donde la medicina de emergencia debe practicarse de manera parsimoniosa. El mismo punto se destaca en este estudio donde el 22,8% de los sujetos decidieron dar de alta debido a la preocupación por el costo de la atención. Esta alta frecuencia de descarga debería ser preocupante en cualquier población de pacientes, especialmente en una que se refiere a TBI. Este no es un problema exclusivo de la India como se refleja claramente en el reciente estudio de Jasperse et al. quien informó que en pacientes adultos con traumatismos, los que no tenían seguro tenían una alta probabilidad de optar por el alta. No tener seguro fue citado como motivo de alta en contra del consejo médico en el 27% de los casos en su estudio, lo que se correlaciona estrechamente con nuestras estadísticas al respecto. Incluso se puede argumentar que en el entorno de recursos desafiados de India, una herramienta altamente sensible como CCHR es algo que no debe verse como una opción sino como una obligación. Se informa que la sensibilidad de CCHR para capturar hallazgos cerebrales de TC clínicamente significativos y su valor predictivo negativo para pacientes que no requieren neurorradiología es del 100% en nuestro conjunto de datos, lo que se correlaciona bien con estudios previos (Lamba et al., 2021).

La precisión y la disponibilidad de la documentación del médico pueden influir en los resultados del estudio y las limitaciones relacionadas con los datos faltantes, incluidos los relacionados con los medicamentos de los pacientes y las características de las caídas deben ser reconocidos. También se debe considerar el cumplimiento incompleto de la vía durante el período posterior a la intervención, donde factores como la alta frecuencia de rotación del personal, los niveles variables de supervisión del personal subalterno y los sesgos clínicos preexistentes pueden haber afectado la aceptación de la vía por parte de los médicos (Lee et al., 2022).

3.2 Criterios de Nueva Orleans NOC

Los criterios de Nueva Orleans se establecieron en 2007, e indicar TC para pacientes con mTBI (GCS $\geq$ 15, edad > 3 años) cuando los pacientes tienen 1 de los siguientes hallazgos:

Tabla 4. Criterios de Nueva Orleans para tomografía computarizada craneal

<i>CRITERIOS DE NUEVA ORLEANS</i>
<i>Dolor de cabeza</i>
<i>Vómitos</i>
<i>Mayor de 60 años</i>
<i>Intoxicación por drogas o alcohol</i>
<i>Amnesia anterograda persistente</i>
<i>Traumatismo visible por encima de la clavícula</i>
<i>Convulsiones</i>

Fuente: Abass (2020).

Para los hallazgos de Haydel et al. Los NOC fueron 100% sensibles y 24% específicos para una tomografía computarizada de cabeza positiva (Webster et al., 2017).

En un estudio, la curva de decisión de la regla NOC fue casi idéntica a la exploración por TC de todos los pacientes en ambos resultados del estudio. Al usar un umbral bajo para realizar TC (para evitar falsos negativos de la regla de decisión), encontramos que la regla NOC y el escaneo de todos los pacientes tuvieron el beneficio proporcional neto más alto. Según las diferentes reglas de decisión, la proporción de la población de estudio que necesitó TC fue del 95,9% (95% intervalo de confianza 95,3% a 96,5%) con la regla NOC, 79,8% (78,6% a 80,9%).

En otro estudio de validación externa, multicéntrico, de las reglas de decisión de la TC para pacientes con traumatismo craneoencefálico menor, la regla NOC tuvo la mayor sensibilidad y fue la única regla con una sensibilidad del 100 % para posibles lesiones neuroquirúrgicas. Sin embargo, la alta sensibilidad de la regla NOC tiene el costo de una especificidad extremadamente baja, con la consecuencia de que casi todos los pacientes necesitarían una tomografía computarizada (Foks et al., 2018).

Se realizó un estudio, donde el NOC tuvo una sensibilidad del 85,7% (IC 95%: 43,1%-99,6%) con una especificidad del 23,8% (IC 95%: 19,2%- 27,8%). Del NOC que se correlacionó con la patología aguda, encontramos que la edad > 60, el traumatismo por encima de las clavículas, la amnesia anterógrada y los vómitos estaban presentes en los pacientes que tenían resultados positivos en la TC de la cabeza. Ninguno de los pacientes con hallazgos positivos tuvo dolor de cabeza, consumo de drogas/alcohol o convulsiones en nuestra revisión. Se demostró que la coagulopatía y el traumatismo por encima de las clavículas eran factores estadísticamente significativos que conducían a hallazgos agudos en la TC de la cabeza en pacientes hospitalizados, mientras que los signos físicos (amnesia anterógrada) y los síntomas (vómitos) tendían a ser significativos (Yarlagadda et al., 2019).

3.3 Aplicación

Los estudios existentes han intentado evaluar el valor diagnóstico de estas dos reglas de decisión para predecir resultados positivos de TC y mTBI para reducir las TC innecesarias.

La sensibilidad, la especificidad y la razón de probabilidades diagnósticas resumidas de CCHR en la predicción de hallazgos positivos en la TC fueron 89,8 % (IC del 95 %: 79,6 a 95,2), 38,3 % (IC del 95 %: 34,0 a 42,8) y 5,5 (IC del 95 %: 2,3 a 13,1), respectivamente. Además, la sensibilidad, la especificidad y la razón de posibilidades diagnósticas resumidas de la NOC en la predicción de hallazgos positivos en la TC fueron del 97,2 % (IC del 95 %: de 89,7 a 99,2), del 12,3 % (IC del 95 %: de 7,4 a 19,8) y del 4,8 (IC del 95 %: de 7,4 a 19,8) (IC: 1,2 a 18,3), respectivamente.

La puntuación CCHR como la NOC tienen un buen valor predictivo en la predicción de hallazgos anormales en la tomografía computarizada y mTBI. Aunque la sensibilidad de NOC fue ligeramente mayor que la de CCHR, la especificidad de CCHR fue mucho mayor que la de NOC. Sin embargo, al interpretar los resultados de los dos modelos, tenga en cuenta que ambos modelos están diseñados para evaluar a los pacientes e identificar a los de alto riesgo para disminuir la cantidad de tomografías computarizadas innecesarias. En las pruebas de detección, la sensibilidad es más importante que la especificidad, porque la tarea de estas pruebas es seleccionar pacientes elegibles para una tomografía computarizada (Abass, 2020).

En la actualidad, la TC es un método estándar para el diagnóstico de diversas enfermedades; especialmente en la sala de emergencias, es muy útil para un diagnóstico fácil y rápido.

En un estudio, el 13,12% (82/625) de los pacientes con TCE tuvieron resultados positivos en la primera TC craneal post-traumatismo craneoencefálico, y el 1,76% de todos los pacientes (11/625) necesitaron neurocirugía, cifra ligeramente superior a la previa informada. Otros 32 pacientes (5,12%, 32/625) ingresaron en el departamento de neurocirugía/ unidad de cuidados intensivos. Las sensibilidades tanto de CCHR como de NOC en esta serie fueron del 100%, y la especificidad de CCHR fue del 43,36%, mientras

que la de NOC fue del 33,12%. Según este estudio, tanto CCHR como NOC parecen adecuados para pacientes con mTBI en China. Creemos que la amplia aceptación de CCHR y NOC ayudará a evitar el uso excesivo de TC entre pacientes con mTBI.

Tanto el CCHR como el NOC tuvieron una sensibilidad del 100 % como indicación de TC craneal entre pacientes con mTBI, y la especificidad fue del 43,36 % y el 33,12 %, respectivamente.

Los buenos criterios para la TC craneal entre pacientes con mTBI incluyen una alta sensibilidad para evitar perder una intervención neuroquirúrgica oportuna y una alta especificidad para evitar el uso excesivo de la TC (Yang et al., 2017).

VI. CRONOGRAMA

[illegible]

VII. RECURSOS

a. Humanos

- Investigador: Médico y Cirujano de pre-grado, Adolfo Elinioeth Vásquez Ramírez.
- Asesor de Investigación: Dr. Juan Francisco Reyes
- Revisores de investigación
 - Dr. Rory René Vides
 - Dr. Carlos Arriola
 - Dr. Edwin Mazariegos
 - Ing. Christian Sosa

b. Físicos

- Hojas de papel
- Impresora
- Transporte
- Computadora

c. Recursos financieros

Útiles	Precio
Hojas de papel	Q. 150.00
Folder de papel	Q. 10.00
Impresiones	Q. 650.00
Transporte	Q. 3500.00
Computadora	Q. 6000.00
Acceso a internet	Q. 950.00
TOTAL	Q. 11260.00

VIII. CONCLUSIONES

1. Los signos y síntomas que pueden presentar los pacientes con TCE grado I o leve son: vómitos, hemotímpano, otorraquia, alteraciones visuales, disartria, alteración de respuesta motora, pérdidas de memoria, tendencia al sueño, dolor de cabeza, sensación de oído ocupado, entre otros.
2. Las principales características epidemiológicas en pacientes con TCE grado I son: hombres como el género más frecuente, las edades frecuentes oscilan desde los 19 a los 49 años, los cuales además presentan una puntuación de Glasgow de 15 puntos, en su mayoría, gracias a un traumatismo por impacto, como un accidente de tránsito.
3. Las principales lesiones intracraneales que presentan los pacientes con TCE grado I van desde un daño funcional como la conmoción o lesiones en las que existe daño anatómico, donde se establece un sitio de presión que con el paso del tiempo ejerce efecto de masa y puede resultar en hematomas epidurales, subdurales e intraparenquimatosos, entre otros.
4. Las reglas de decisión clínica de Nueva Orleans y Regla Canadiense toman como base los signos, síntomas y características como edad y tiempo de evolución desde el trauma; lo cual ayuda a predecir la presencia o no de lesión intracraneana previo a realizar TAC; esto permite reducir el uso de dicho estudio.

IX. RECOMENDACIONES

1. Al director del Hospital Regional de Zacapa, efectuar estudios en la población con TCE leve, para identificar las características que orienten en la predicción de Lesión Intracraneal y se haga un uso racional y objetivo de estudios de imagen en los mismos, debido a su alta demanda y costo.
2. A los jefes del departamento de Cirugía, tomar en consideración los aspectos que se incluyen dentro de las reglas de decisión clínica, para reducir así el uso innecesario de Tomografías Computarizadas en los pacientes con TCE leve.
3. A los médicos de emergencia, ser minuciosos y prestar atención a las características clínicas de los pacientes a su llegada a emergencias para tener un mejor registro de la evolución de los mismos, y aplicar con mucha precisión las reglas de decisión clínica.
4. Al Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano de CUNORI, continuar con las investigaciones acerca de la utilidad de datos clínicos y epidemiológicos como base para la toma de decisión en la realización o no de estudios tomográficos, según sea el caso de cada paciente.

X. REFERENCIAS

- Abass Alzuhairy, A. K. (2020). Accuracy of canadian CT head rule and New Orleans criteria for minor head trauma; a systematic review and meta-analysis. *Archives of Academic Emergency Medicine*, 8(1), e79.
https://www.academia.edu/en/73415487/Accuracy_of_Canadian_CT_Head_Rule_and_New_Orleans_Criteria_for_Minor_Head_Trauma_a_Systematic_Review_and_Meta_Analysis
- Centro de Estudios en Salud. (2007). Sistema de vigilancia de lesiones de causa externa, Guatemala, junio 2007. *Boletín Regional de Epidemiología de Campo*, 2(7). <https://www.ces.uvg.edu.gt/page/product/sistema-de-vigilancia-de-lesiones-de-causa-externa-guatemala-junio-2007-volumen-2-no-7>
- Charry, J. D., Cáceres, J. F., Salazar, A. C., López, L. P. y Solano, J. P. (2017). Trauma craneoencefálico; revisión de la literatura. *Revista Chilena de Neurocirugía*, 43(2), 177-182.
http://www.neurocirugiachile.org/pdfrevista/v43_n2_2017/charry_p177_v43n2_2017.pdf
- Colindres Meda, G. B., Cifuentes Villatoro, H. E. y Palacios Galindo, J. P. (2018). Caracterización epidemiológica y clínica del paciente con trauma craneoencefálico [Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_11032.pdf



Foks, K. A., van den Brand, C. L., Lingsma, H. F., van der Naalt, J., Jacobs, B., de Jong, E., den Boogert, H. F., Sir, O., Patka, P., Polinder, S., Gaakeer, M. I., Schutte, C. E. Jie, K. E., Visee, H. F., Hunink, M. G. M., Reijners, E., Braaksma, M., Schoonman, G. G., Steyerberg, E. W. ... Dippel, D. W. J. (24 de agosto de 2018). External validation of computed tomography decision rules for minor head injury: prospective, multicentre cohort study in the Netherlands. *British Medical Journal* 362, k3527. <https://www.bmj.com/content/362/bmj.k3527>

Freire Aragón, M. D., Rodríguez-Rodríguez, A. y Egea-Guerrero, J. J. (2017). Actualización en el traumatismo craneoencefálico leve. *Revista Medicina Clínica*, 149(Issue 3), 122-127. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025775317303548?via%3Dihub>

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. (2016). Manejo del trauma craneoencefálico. Edición del autor. <https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/images/gpc-be/cirugia/GPC-BE-No-69-Manejo-del-Trauma-Craneoencefalico.pdf>



Lamba, I., Luthra, A., Shinde, V. y Daniel, S. S. (2021). Using canadian CT head rule in a developing nation: validation and comparing utilisation by emergency physicians and neurosurgeons. *The American Journal of Emergency Medicine*, 45, 112-116. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33684867/>

Lee, C., Beavers, J., Castores, J., Pham, J., Hacket, L., Miller, J. y Buntine, P. (2022). Impact of the Canadian CT head rule supplemented by the original published minimum inclusion criteria to assist emergency department clinicians' assessment of patients presenting post fall from residential aged care: a retrospective audit. *BioMed Central Geriatrics*, (607). <https://bmccgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-022-03284-0>

Mancilla Gudiel, P. M. (2018). Caracterización clínica y epidemiológica de trauma craneoenceálico por accidente en motocicleta: hospital Roosevelt, Guatemala, abril 2018 [Tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar]. Red de Bibliotecas CRAI Landívsar. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrctd/2018/09/18/Mancilla-Pamela.pdf>

Mayen, D. (6-12 septiembre 2020). Análisis del registro de morbilidad y mortalidad lesiones de causa externa, Guatemala, años 2017, 2018, 2019 y enero – septiembre 2020. *Boletín de la semana epidemiológica* (Semepi 37), 3-11. <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/informacion/salas-situacionales/boletines/boletines-de-semanas-epidemiologicas-2020>

Mcdonald, S. J., Sun, M., V Agoston, D. V. y Shultz, S. R. (2016). The effect of concomitant peripheral injury on traumatic brain injury pathobiology and outcome. *Revista Neuroinflammation*, 13(1), 90. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27117191/>



Ortega Zufiría, J. M., Lomillos Prieto, N., Choque Cuba, B., Tamarit Degenhard, M., Póveda Núñez, P., López Serrano, M. R. y López Raigada, A. B. (2017). Traumatismo craneoencefálico leve. *Revista Argentina de Neurocirugía*, 31(3), 139-150. <https://aanc.org.ar/ranc/files/original/5c09cb58decbbec1157e2877ea363563.pdf>

Ortega Zufiría, J. M., Lomillos Prieto, N., Choque Cuba, B., Tamarit Degenhard, M., Póveda Núñez, P., López Serrano, M. R. y López Raigada, A. B. (2018). Mild head injury. *Revista Surgical Neurology International*, 9(Suppl. 1), S16-S28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29430327/>

Reith, F., Synnot, A., van den Brande, R., Gruen, R. L. y Mass, A. (2017). Factors influencing the reliability of the glasgow coma scale: a systematic review. *Revista Neurosurgery*, 80(6), 829-839. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28327922/>

Vacca Junior, V. M. (2019). Tratamiento del traumatismo craneoencefálico leve en adultos. *Revista Nursing*, 36(2), 32-39. <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-tratamiento-del-traumatismo-craneoencefalico-leve-S0212538219300408>

Vedin, T., Svensson, S., Edelhamre, M., Karlsson, M., Bergenheim, M. y Larsson, P. A. (2019). Management of mild traumatic brain injury—trauma energy level and medical history as possible predictors for intracranial hemorrhage. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 45, 901-907. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-018-0941-8>

Watanitanon, A., Lyons, V., Lele, A. V., Krishnamoorthy, V., Chaikittisilpa, N., Chandee, T. y Vavilala, M. (2018). Clinical epidemiology of adults with moderate traumatic brain injury. *Revista Critical Care Medecine*, 46(5), 781-787. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29369057>



Webster, N. J., Moore, N. y Stewart, F. (2017). Reducing unnecessary head computed tomography in mild traumatic brain injury. *Advanced Emergency Nursing Journal*, 39(4), 300-308. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29095182>

Yang, X. F., Meng, Y. Y., Wen, L. y Wang, H. (2017). Criteria for performing cranial computed tomography for chinese patients with mild traumatic brain injury: Canadian computed tomography head rule or New Orleans criteria? *Journal of Craniofacial Surgery*, 28(Issue 6), 1594-1597. https://journals.lww.com/jcraniofacialsurgery/Abstract/2017/09000/Criteria_for_Performing_Cranial_Computed.54.aspx

Yarlagadda, J., Joshi, S., Cerasale, M. T., Rana, S. y Heidemann, D. (2019). The applicability of New Orleans criteria for head computed tomography in inpatient falls with injury. *Revista The Neurohospitalist* 9(4), 197-202.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31534608/#:~:text=Limited%20data%20exist%20o>

n%20the%20utility%20of%20head, the%20NOC%20could%20be%20applied%20to

%20inpatient%20falls

