

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES



TRAUMAS CRANEOENCEFALICOS Y SUS SIGNOS RADIOLOGICOS SEGÚN LA CLASIFICACION DE LAS ESCALAS PRESENTADOS EN PACIENTES PEDIATRICOS DE 0 A 7 AÑOS EVALUADOS A TRAVES DE TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA, EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM EN EL PERIODO DE OCTUBRE 2021 A MARZO 2022.

Presentados por:

BRYAN ALEXANDER HERCULES ORELLANA HO17004

JOSE ROBERTO MARROQUIN SEGOVIA MS16055

ANDREA PRISCILA MONTERROSA CORNEJO AP16038

Para optar al grado de:

LINCENCIADO EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES

Asesor:

LIC. CARLOS EDUARDO ARIAS MEJIA

Ciudad Universitaria, “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, El Salvador, noviembre del 2022

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

Rector

Msc. Roger Armando Arias

Vicerrector Académico

PhD. Raúl Ernesto Azcúnaga

Vicerrector Administrativo

Ing. Juan Rosa Quintanilla

Secretario/a General

Ing. Francisco Antonio Alarcón

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

Decana

Msc. Josefina Sibrián de Rodríguez

Vicedecano

Dr. Saúl Díaz Peña

Secretaria

Msc. Aura Marina Miranda

Director de Escuela

Msc. José Eduardo Zepeda

Director de la carrera

Licdo. Roberto Enrique Fong Hernández

DEDICATORIA

Primero que nada, quiero honrar la memoria de una amiga y compañera, Keicy Alexandre Peraza Anzora quien falleció en el transcurso de su servicio social, quiero agradecerle por siempre mostrarse con una sonrisa y con buena actitud, ante todo, sirviendo de motivación para culminar este trabajo de graduación que en su honor realizamos.

Agradecerle a Dios por la oportunidad de llegar hasta este momento en bien, por brindarme la sabiduría y la fortaleza para superar cada obstáculo presentado durante el desarrollo de mi carrera y de este trabajo.

Darles las gracias enormemente a mis padres, Baltazar Emilio Hércules Urrutia y Roxana del Socorro Orellana López, por brindarme su amor y apoyo durante todo este tiempo, por ser la razón de estarme convirtiendo en un profesional en salud en su debido momento.

Por supuesto, agradecido con mis compañeros de tesis José Roberto Marroquín Segovia y Andrea Priscila Monterrosa Cornejo, por haberme permitido trabajar con ellos y realizar esta investigación en total conjunto, logrando una meta que parecía imposible, pero que sin embargo estamos logrando.

Y desde luego, agradecido con cada una de las personas que colaboro a la realización de esta investigación, el asesor de tesis Licdo. Carlos Arias quien fue nuestro guía y facilitador en este trabajo, y a cada uno de aquellos que permitieron llevar a cabo esta ardua investigación.

Bryan Alexander Hércules Orellana

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a Él he logrado culminar mi carrera y me acompañó en mi caminar, a mis padres Nubia Flor de María Cornejo de Monterrosa y Rafael Monterrosa Cerón que con esfuerzo, trabajo y cariño me brindaron apoyo incondicional durante estos años. Mis hermanos y demás familia por sus consejos en momentos de duda, la universidad que me abrió las puertas desde un inicio y los diferentes docentes que han sido parte de mi formación como estudiante.

Agradecer con profundo amor y admiración a mi compañero, amigo y pareja durante toda mi carrera José Roberto Marroquín Segovia por su importante apoyo y dedicación a ayudarme a superarme cada día.

Así mismo agradecer a mis compañeros de tesis José Roberto Marroquín Segovia y Bryan Alexander Hércules Orellana quienes sin esperar algo a cambio compartieron conocimiento, alegrías, compañía y apoyo durante estos cinco años; también a amigos presentes y pasados que estuvieron durante la carrera y dejaron huella en mí, en especial a Keicy Alexandra Peraza Anzora, quien siempre mostraba positivismo aun en sus días difíciles y recordaremos con cariño como una gran amiga y compañera.

Por último agradecer a nuestro asesor de tesis Licdo. Carlos Arias por su apoyo, paciencia y colaboración para poder realizar este trabajo.

Andrea Priscila Monterrosa Cornejo

DEDICATORIA

En estas líneas quiero mostrar mi agradecimiento a las personas que me han ayudado a crecer como persona, ciudadano e investigador y han contribuido a hacer posible esta investigación. Primeramente agradecer a Dios, ya que Él ha brindado sabiduría que necesitamos para poder realizar esta investigación y nos ha guiado para dar los pasos correctos.

Al Licdo. Carlos Arias, ya que sin sus virtudes, paciencia y constancia este trabajo no se hubiese logrado tan fácil, sus consejos siempre fueron útiles cuando no podíamos concretar las ideas para escribir lo que hoy hemos logrado, formo parte importante con sus aportes. Agradezco a mi madre Aura Segovia y a mi abuela María Elena Valdés quienes siempre han sido el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes siempre estuvieron a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis años de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida, y hoy que concluyó mis estudios les dedico a ustedes este logro. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

A Andrea Priscila Monterrosa Cornejo, que el día de hoy culminamos esta maravillosa aventura y no puedo dejar de recordar cuántas horas estudiamos juntos a lo largo de nuestra formación. Hoy nos toca cerrar un capítulo maravilloso en esta historia de vida y no podré dejar de agradecerte tu apoyo y tú constancia al estar en las horas más difíciles, te agradezco por tantas ayudas y tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida; eres mi inspiración y mi motivación.

A Bryan Hércules Orellana, quien ha sido mi compañero desde el inicio y me acompaño en la etapa de elaboración de esta investigación, pasando momentos en los cuales no sabíamos cómo seguir adelante, pero logramos superar las adversidades y continuamos con este viaje que el día de hoy culminamos. A los maestros docentes de la carrera de Radiología e Imágenes por ayudarnos, a lo largo de estos años, a crecer no solamente como profesionales de salud, sino también como personas de valores y aptitudes para ayudar a los sin esperar nada a cambio, dando lo mejor de ustedes para que nosotros demos lo mejor de nosotros.

José Roberto Marroquín Segovia.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	ix
RESUMEN.....	x
CAPITULO I.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.1.1 Situación problemática	12
1.1.2 Enunciado del problema	14
1.2 Justificación	15
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
CAPITULO II.....	17
2.1 Marco teórico.....	17
CAPITULO III.....	52
3.1 Operacionalización de variables.....	52
CAPITULO IV.....	56
4.1 Diseño metodológico de la investigación.....	56
4.1.1 Tipo de estudio.....	56
4.1.2 Universo y muestra.....	56
4.1.3 Métodos.....	57
4.1.4 Técnicas instrumentos y procedimientos.....	58
4.1.5 Validación de la prueba piloto.....	59
4.1.6 Recursos.....	59

4.1.7 Consideraciones éticas.....	60
4.1.8 Plan de tabulación de la información.....	60
4.1.9 Plan de análisis de resultados.....	61
4.1.10 Plan de socialización.....	61
CAPITULO V.....	62
5.1 Análisis e interpretación de resultados	62
CAPITULO VI.....	142
6.1 Conclusiones.....	142
6.2 Recomendaciones.....	144
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	145
ANEXOS.....	149

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación denominada “traumas craneoencefálicos y sus signos radiológicos según la clasificación de las escalas presentados en pacientes pediátricos de 0 a 7 años evaluados a través de tomografía axial computarizada”, reviste de mucha importancia por ser una situación que se está viviendo en la actualidad tanto a nivel de países desarrollados como de países en vías de desarrollo.

Dicha investigación está orientada a la clasificación de los traumas craneoencefálicos considerando sus categorías por medio de las **escalas físicas**: tales como la Escala de Glasgow, Escala de Glasgow modificada y la Escala de Becker; y como estas escalas guían a los médicos pediatras a considerar el uso de exámenes imagenológicos por medio de una tomografía computarizada, es de destacar que existen **escalas imagenológicas**: tales como Escala de Fisher, Escala de Fisher modificada, Escala de Marshall y Escala de Claassen, las cuales son de utilidad al momento de identificar la gravedad de un trauma craneoencefálico complementando a las escalas físicas para un mejor diagnóstico y su posterior tratamiento en el centro médico, principalmente en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

A continuación, se presenta la manera en que está estructurada la investigación:

Capítulo uno, describe el planteamiento del problema, en donde se establecen los antecedentes del problema a investigar por lo que será de gran ayuda para los estudiantes y profesionales. Además de esto, se presenta el enunciado del problema, objetivos que guían a la investigación y la justificación.

El capítulo dos, contiene la base teórica que delimita las variables en estudio y facilita al lector el conocimiento de los fundamentos del área.

El capítulo tres, conlleva la operacionalización de variables, conceptos y los indicadores que servirán para facilitar la recolección de datos.

Y para finalizar en el capítulo cuatro, donde se presenta el diseño metodológico el cual explica el tipo de estudio, universo, muestra, métodos, técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección y tabulación de datos.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar los traumas craneoencefálicos y sus signos radiológicos según la clasificación de las escalas físicas e imagenológicas en pacientes pediátricos de 0 a 7 años evaluados a través de tomografía computarizada, en el HNNBB en el período comprendido de octubre 2021 a marzo 2022.

Para esto, se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal, utilizando dos muestras, una muestra estaba comprendida de 10 médicos del servicio de emergencia y 5 médicos del departamento de radiología, además de una revisión de casos que cumplía con los criterios de inclusión, para ello la técnica que se utilizó fue la encuesta y la observación, con los instrumentos de guía de encuesta, guía de observación, lista de cotejo y revisión de casos clínicos.

Posterior al análisis e interpretación de datos, se comprobó que los principales TCE en pacientes pediátricos de 0/7 años fueron los traumas leves, moderados y cerrados, clasificándolos principalmente según la escala de Glasgow, obteniendo un puntaje acertado por parte de los médicos que realizan una evaluación preliminar. Por otra parte, los signos radiológicos presentes en los estudios imagenológicas de la TC no son descritos en base a una escala imagenológicas en específico, sin embargo, las lecturas ayudan a reiterar el tipo de trauma craneoencefálico presentado.

Palabras clave:

Traumas craneoencefálico.

Escala físicas.

Escalas imagenologicas.

Tomografía Computarizada.

CAPITULO I.

1.1 Planteamiento del problema.

Cualquier problema de salud puede considerarse como prioritario si ocurre con frecuencia o si es muy grave, tal es el caso de los accidentes y el traumatismo craneal, pero el conocimiento que se tiene es pobre y en muchos casos sesgados por lo tanto tienen consecuencias serias en términos de morbilidad y secuelas. El trauma craneoencefálico (TCE), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) lo define como “cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía mecánica, esta definición incluye a todas aquellas causas externas que pueden provocar conmoción, contusión, hemorragia o laceración del cerebro, cerebelo y tallo encefálico hasta el nivel de la primera vértebra cervical” (1).

El TCE en edad pediátrica es un problema de salud pública por sus secuelas tanto físicas como neurológicas, dentro de este grupo de población los lactantes son de mayor vulnerabilidad por las características anatómicas y fisiológicas que presentan, además constituye una de las principales causas de muerte y discapacidad.

No hay que pasar por alto cualquier lesión que haya sido ocasionada de forma no accidental, ya que el riesgo de secuelas y muerte es mayor que en el trauma accidental.

R. Hernández, nos menciona que (2):

“en los países desarrollados el TCE es la causa de muerte y de incapacidad en niños mayores de un año. La gravedad del TCE se define, según las diferentes escalas para evaluar según los signos que presente en paciente al momento de llegar al hospital. Como consecuencia, el traumatismo craneoencefálico es la lesión más frecuente, 60- 70% de los casos, en el niño que ha sufrido un accidente, pero solo alrededor del 10% de los casos se trata de un TCE grave” (p 6).

1.1.1 Situación problemática

El Salvador es un país en el cual se ve afectado por la sobrepoblación, como es de esperarse la población infantil representa un gran número y por consecuencia las emergencias pediátricas son de la misma magnitud, dentro de estas emergencias el trauma craneoencefálicos en niños representa la mayor parte de consultas médicas que en muchos casos termina con efectos negativos como se menciona en el Portal Regional de BVS “el trauma craneoencefálico constituye actualmente la primera causa de muerte en niños” (3), esto pues en edades por encima de un año y en los casos graves o severos representa una mortalidad elevada para unos y para otros, los sobrevivientes, secuelas incapacitantes permanentes.

También cabe destacar que el país tiene un alto índice de accidentes, desde accidentes de tránsito hasta descuido de los padres, por lo que el TCE en pacientes pediátrico es un motivo de consulta frecuente en los servicios del Hospital de Niños Benjamín Bloom y estos poseen un amplia sintomatología, las instalaciones de dicho hospital están especializadas en la atención de salud de tercer nivel (hospital que cuenta con todas especialidades médicas) a pacientes pediátricos, cuyas edades están comprendidas desde los 0 hasta los 18 años de vida.

En el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, se atienden pacientes con trauma craneoencefálico severo procedentes de toda la geografía del país, teniendo como principales causas las caídas por accidentes en el hogar y sitios públicos, seguidos por los accidentes de tránsito y los golpes o traumas contusos; predominantemente hay una mayor incidencia en la edad escolar y el sexo masculino, según el Portal Regional de BVS más del 50% de los pacientes atendidos por esta causa presenta lesiones asociadas principalmente en tórax y abdomen, las principales complicaciones que sufren son la neumonía nosocomial y los desequilibrios hidroelectrolíticos. “Las principales causas de muerte, aunque con poca significancia estadística, son la hipertensión intracraneana, el choque neurogénico y la hemorragia intraparenquimatoso” (3).

En el caso de traumas craneoencefálicos, el paciente presentara un historial clínico previamente evaluado por el médico, en el cual se anexarán diferentes exámenes físicos con

entrevista a los padres para poder conocer la causa del trauma. La evaluación por tomografía computarizada (TC) sirve para poder observar a través de imágenes los diferentes tipos de lesiones que posee el paciente.

1.1.2 Enunciado del problema

Por lo expuesto anteriormente, en esta investigación se formuló la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los traumas craneoencefálicos y sus signos radiológicos según la clasificación de las escalas, presentadas en pacientes pediátricos de 0 a 7 años evaluados a través de tomografía axial computarizada, en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el periodo de tiempo octubre 2021 a marzo 2022?

1.2 Justificación

La presente investigación se enfocó en los pacientes pediátricos de 0 a 7 años diagnosticados con un trauma craneoencefálico (TCE) que reciben atención en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (HNNBB) de la región metropolitana.

Por otra parte, el estudio pretendió brindar información acerca de la importancia de las distintas escalas que se implementan en la evaluación de un trauma craneoencefálico en pacientes pediátricos, abordando la evaluación física que realizan los médicos hasta los signos imagenológicos encontrados a través de la tomografía computarizada según las escalas correspondientes.

Para finalizar se estimó emplear una sistematización de la información actualizada y de diversas fuentes confiables sobre la correcta identificación de los signos radiológicos en pacientes pediátricos con TCE y así beneficiar a los pacientes por medio de reforzar y ampliar los conocimientos teóricos y prácticos de licenciados, estudiantes y futuros profesionales de la carrera. Se espera que al final del proceso el documento elaborado pueda ser de utilidad bibliográfica para futuros investigadores que pretendan ampliar el área de estudio sobre signos radiológicos de atención a pacientes pediátricos con traumas craneoencefálicos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar los traumas craneoencefálicos y sus signos radiológicos según la clasificación de las escalas en pacientes pediátricos de 0 a 7 años evaluados a través de tomografía axial computarizada, en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en un período de tiempo de octubre 2021 a marzo 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los criterios radiológicos que acreditan una tomografía axial computarizada en pacientes pediátricos en edades de 0 a 7 años que presentan un trauma craneoencefálico.
- Establecer las escalas que ayudan a la clasificación de signos radiológicos a través de tomografía axial computarizada en los traumas craneoencefálicos.
- Identificar los principales traumas craneoencefálicos presentados en pacientes pediátricos en edades de 0 a 7 años.

CAPITULO II.

2.1 Marco teórico.

Glosario de términos:

A continuación, se presenta una serie de conceptos que aportara una mayor comprensión del trabajo mismo.

Radiografía: 1. Según la Real Academia Española (RAE), es el procedimiento para hacer fotografías del interior de un cuerpo por medio de rayos X, 2. Técnica exploratoria que consiste en someter un cuerpo a la acción de los rayos X para obtener una imagen de dicho cuerpo

Tomografía computarizada: según el Instituto Nacional del Cáncer es la prueba diagnóstica por imágenes utilizada para crear imágenes detalladas de los órganos internos, huesos, tejidos blandos y vasos sanguíneos.

Fractura: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ruptura de un hueso, discontinuidad de una pieza ósea o cartilaginosa.

Fontanela: según la Real Academia Española (RAE), es cada uno de los espacios membranosos que hay en el cráneo antes de su osificación.

Lesión: según la Real Academia Española (RAE), se define como el daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad.

Trauma: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como el daño físico que resulta de una exposición del cuerpo humano a niveles de energía (cinética, térmica, química, eléctrica, radiante, agentes físicos causales) en una magnitud tal que excede el umbral de tolerancia mecánica fisiológica y/o el deterioro del normal funcionamiento.

Craneoencefálico: según la Real Academia Española (RAE), Es todo aquello que afecta al cráneo (Conjunto de huesos que forman la parte superior de la cabeza y que encierran y protegen el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo.) y al encéfalo (Parte central del sistema

nervioso de los vertebrados, encerrada y protegida en la cavidad craneal y formada por el cerebro, el cerebelo y el bulbo raquídeo.).

Trauma craneoencefálico: según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) lo define como “cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía mecánica, esta definición incluye a todas aquellas causas externas que pueden provocar conmoción, contusión, hemorragia o laceración del cerebro, cerebelo y tallo encefálico hasta el nivel de la primera vértebra cervical.

Hemorragia subaracnoidea (HSA): sangrado comprendido entre el cerebro y los delgados tejidos que lo cubren.

Hemorragia interventricular (HIV): sangrado dentro de las zonas de líquido (ventrículos) en el cerebro.

Hemorragia Intracerebral (ICH): hemorragia causada debido a una hipertensión arterial crónica.

Accidente: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Se define como un acontecimiento, independiente de la voluntad humana, causado por una fuerza extraña, de acción rápida, que se manifiesta por la aparición de lesiones orgánicas o de trastornos mentales.

Signo radiológico: según la tesis doctoral Álbum de signos radiológicos. Aplicación multimedia con fines docentes sobre semiología radiológica se propone la siguiente definición: imagen de un estudio radiológico que, debidamente interpretada por un profesional experto, permite diagnosticar un proceso patológico específico, elaborar un listado reducido de diagnóstico diferencial, determinar una localización específica, o bien establecer una referencia de normalidad.

Paciente pediátrico: según la LEPINA es toda persona desde el instante mismo de la concepción hasta los doce años cumplidos, y adolescente es la comprendida desde los doce años cumplidos hasta que cumpla los dieciocho años.

Morbilidad: se refiere a la presentación de una enfermedad o síntoma de una enfermedad, o a la proporción de enfermedad en una población. INDC EEUU.

Mortalidad: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), Se refiere al número y causa de defunciones producidas en un lugar y un intervalo de tiempo.

Líquido intracraneal (LIC): según el Instituto Nacional del Cáncer es cualquier hallazgo secundario a un TCE detectado en prueba de imagen, excepto fractura cráneo.

Para la comprensión del estudio se aborda la clasificación de escalas físicas e imagenológicas para los traumas craneoencefálicos, así como también los tipos de traumas craneoencefálicos que se pueden presentar en los pacientes pediátricos

Escalas físicas para traumas craneoencefálicos (TCE)

Existen diversos tipos para poder determinar la gravedad de un trauma, existiendo varios tipos de escalas para poder determinarlos, entre los cuales tenemos:

Escala ICH

Primero se presenta la escala física “ICH score” la cual fue creada por Hemphill y que consiste en una sencilla clasificación clínica que permite la estratificación del riesgo en la presentación con hemorragias intracraneales, se trata de un modelo que ya ha sido validado mediante varios estudios de investigación clínica

La Hemorragia Intracerebral constituye del 10 al 15% de los ACV, y a menudo no dispone de un tratamiento beneficioso. Según Hemphill JC et al. dice que “la escala ICH se desarrolló con el fin de evaluar pronósticamente este tipo de enfermos en los momentos iniciales de su evaluación” (4). Aunque existían ya algunos otros modelos pronósticos, la mayor parte de ellos requerían estudios complejos, conocimientos de técnicas de neuroimagen o de análisis estadístico. Por ello, el grupo de Hemphill “intentó desarrollar una escala que pudiera ser utilizada de forma consistente en el TRIAGE y en la intervención urgente” (4). El score se elaboró finalmente mediante regresión logística. La puntuación en la escala de Glasgow fue

el parámetro más significativo, por lo que se le dio el mayor peso en la escala. Todos los pacientes con puntuación mayor de 5 fallecieron, y en la cohorte estudiada ningún paciente alcanzó los 6 puntos. Puntuación basada en:

- Escala de coma de Glasgow (>12:0, 12- 5:1, 30:1);
- Hemorragia intraventricular (No:0, Si:1);
- localización (supratentorial:0, infratentorial:1);
- edad (<80:0, \geq 80:1).

Escala de Glasgow

La exploración clínica es esencial en todo paciente que haya sufrido un TCE, la toma de signos vitales a su llegada al servicio de urgencias: frecuencia cardiaca, frecuencia y patrón respiratorio y tensión arterial. La escala de Glasgow fue elaborada en 1974, como menciona Castelo C, Laura “para proporcionar un método simple y fiable de registro y monitorización del nivel de conciencia en pacientes con traumatismo craneoencefálico” (5). Originalmente esta escala, según Gabbe, Belinda J “se desarrolló como una serie de descripciones de la capacidad de apertura ocular y de respuesta motora o verbal” (6).

Posteriormente, en 1977 Jeannett y Teasdale, como sostiene Lynne M, André Lavoie “asignaron un valor numérico a cada aspecto de estos tres componentes y sugirieron unirlos para obtener una única medida global” (7), así fue como se obtuvo la escala de coma de Glasgow tal y como se conoce hoy en día.

Inicialmente se valorará el estado de conciencia aplicando la escala de Glasgow ECG (En niños se debe utilizar la GCS Modificada, ver anexo 1) y se comprobará el nivel de integridad o afectación del tronco cerebral, para ello se explorará los siguientes signos que determina la Revista Española de Pediatría Clínica e Investigación:

- “• **Pupilas:** es necesario valorar el tamaño, la simetría y la reactividad de las pupilas. Se considerarán asimétricas cuando su diámetro se diferencie en más de 1 mm y arreactivas si no se contraen más de 1 mm tras iluminarlas con una luz potente. Una pupila fija dilatada indica

herniación, mientras que si son las dos indica lesión en el tronco cerebral. Sin embargo, la hipoxemia, hipotensión e hipotermia pueden asociarse con pupilas dilatadas y con reactividad anormal.

- **Fuerza, tono y patrón postural:** con especial atención a la existencia de posturas motoras anormales, es importante reconocer dos: la postura de decorticación, indicativa de lesión por encima del mesencéfalo y consistente en flexión y aducción de miembros superiores y extensión de los inferiores y la postura de descerebración por afectación del mesencéfalo o diencefalo, con extensión y abducción de miembros superiores y extensión de miembros inferiores.
- **Movimientos oculares:** (reflejos oculocefálico y oculovestibular) y otros reflejos del tronco encefálico, como los reflejos corneales.
- **Fondo de ojo:** la existencia de edema de papila indica hipertensión intracraneal. Las hemorragias retinianas están frecuentemente asociadas a maltrato. La presencia de un fondo de ojo normal en el momento inicial no excluye la existencia de hipertensión intracraneal. Se realizará una exploración minuciosa y sistematizada por aparatos tras desnudar al paciente, para descartar lesiones asociadas al TCE” (8).

Al explorar la región cefálica se tiene que palpar el cráneo, valorando también las fontanelas cuando éstas permanezcan abiertas. En los lactantes los hematomas y las depresiones craneales harán sospechar una fractura. Así, en las fracturas de la base del cráneo se puede encontrar hemotímpano, hematoma periorbitario (ojos en mapache) o retroauricular (signo de Battle), o salida de LCR (rino u otoliquorra) o contenido encefálico por nariz y/o conductos auditivos. La evaluación constante y seriada ayudará principalmente a poder reconocer los signos de evolución de lesiones intracraneales y de herniación cerebral.

Pueden existir varios tipos de herniaciones cerebrales, como menciona el autor Kennet Maisie las hernias cerebrales “se producen cuando el aumento de la presión intracraneal provoca la prominencia anormal del tejido encefálico a través de orificios en las barreras intracraneales rígidas” (9). Por lo tanto, los tipos de herniaciones cerebrales se clasifican según el lugar de fuga de la masa encefálica, entre estas están:

- **Herniación transtentorial (uncal):** el lóbulo temporal medial es comprimido por una masa unilateral que atraviesa y se ubica bajo del tentorio, similar a una tienda que sostiene el lóbulo temporal.

- **Herniación cingular o subfalcial:** la circunvolución cingulada es empujada debajo de la hoz del cerebro por una masa que crece en lo alto del hemisferio cerebral.
- **Herniación central:** ambos lóbulos temporales se hernian a través de la incisura tentorial debido a los efectos de masa bilaterales o el edema encefálico difuso.
- **Herniación transtentorial ascendente:** este tipo puede ocurrir cuando una masa intratentorial (p. ej., tumor en la fosa posterior, hemorragia cerebelosa) comprime el tronco encefálico, lo retuerce y produce isquemia focal del tronco encefálico.
- **Herniación de las amígdalas:** habitualmente, la causa es una masa infratentorial en expansión (p. ej., hemorragia cerebelosa), que empuja las amígdalas cerebelosas a través del foramen magno.

Escala de Becker

Esta clasificación física que fue propuesta por Becker, en 1977, divide en grados al TCE basado en los hallazgos clínicos y es útil para decidir el manejo inicial que se le debe dar al paciente. Como nos menciona Castillo de la Cruz M, los diferentes grados según la escala de Becker se dividen en:

- “•Grado I. Pérdida transitoria del estado de alerta, se encuentra orientado y no presenta déficit neurológico. Puede tener cefalea, náuseas y vómito.
- Grado II. Disminución del estado de alerta, pero es capaz de obedecer órdenes simples. Tiene déficit neurológico circunscrito.
- Grado III. El paciente es incapaz de seguir una orden sencilla por deterioro del estado de alerta, puede usar las palabras, pero lo hace de manera inapropiada. La respuesta motriz puede variar desde una reacción localizada al dolor hasta una postura de descerebración.
- Grado IV. No hay evidencia de función cerebral (muerte cerebral)” (10).

Neuroimágenes para un trauma craneoencefálico

Los estudios de neuroimagen principalmente son aquellos que se adquieren a través de la radiología, esto ayuda poder darles un grado y clasificación a las lesiones presentadas por el paciente, principalmente el estudio por excelencia para los TCE es la tomografía

computarizada puesto que en este estudio puede valorarse a bastante detalle las hemorragias, edema, hematomas, etc. Sin embargo, antes de pasar a este estudio existen otros métodos para una preevaluación que dan un inicio al diagnóstico, tal es la radiografía simple de cráneo, como menciona la Dra. Gómez Ramos, L:

“es de especial utilidad en niños menores de un año, no es necesaria si el niño presenta un Glasgow de 15, sin letargia, cefalalgia, ni vómitos posteriores a 1-2 horas. Después del traumatismo. Está indicada si es menor de un año, se sospecha de herida penetrante, existen signos de fractura a la palpación, se sospecha de fractura en la base del cráneo, existe sangrado a salida de LCR a través del oído o nariz, lesiones por objetos romos o caída de una altura mayor de 60 cms. o golpe sobre una superficie dura; TCE que origina pérdida de conciencia o amnesia, y la presencia de signos y síntomas neurológicos” (11).

Las radiografías de cráneo sirven para poder observar fracturas, pero no se evalúa el estado del encéfalo, así como sostiene Wilberger JE y Mao G.: “con la radiografía simple de cráneo se pueden diagnosticar y clasificar las fracturas craneales. Sin embargo, no es capaz de detectar lesiones intraparenquimatosas. La existencia de fractura en la radiografía de cráneo es un factor de riesgo para la presencia de lesiones intracraneales (LIC), suponen un riesgo aumentado de presentar LIC del 20%” (12).

La ausencia de fractura en la radiografía simple de cráneo no excluye las lesiones intracraneales, su utilidad queda limitada a menores de 2 años, con un hematoma voluminoso en los que existe baja sospecha de LIC, en ellos la existencia de una fractura plantearía la necesidad de una TC craneal o de observación hospitalaria durante 24 horas.

Las proyecciones que deben realizarse para las radiografías simples de cráneo son: anteroposterior (AP), lateral y de Towne. A veces, podría ser necesarias proyecciones especiales para las órbitas, el agujero óptico, la región mastoidea, etc. Hemphill JC, Bocovich DC establecen que “las radiografías simples demuestran la presencia de fracturas craneales. Encontrar una fractura lineal en un paciente inconsciente incrementa 77% el riesgo de la presencia de un hematoma, en los niños este riesgo no resulta mayor de 60%. Pero la falta de una fractura no descarta la ausencia de una lesión intracraneal” (4).

Encontramos pues que desde el punto de vista neuroquirúrgico las fracturas se dividen en: lineales y hundidas. Las fracturas lineales simples no afectan el trayecto de alguna formación vascular, como las arterias meníngeas o los senos venosos dúrales, tampoco afecta estructuras nerviosas de la órbita, peñasco o el agujero occipital. Las fracturas lineales complicadas se presentan cuando el trayecto transcurre por alguno o varios de los sitios antes descritos. En los niños cuando la fractura tiene los bordes separados más de 5 mm debe considerarse complicada porque pueden desarrollar un quiste leptomeníngeo.

La Tomografía computarizada (TC) es la prueba de elección para la identificación precoz de lesiones cerebrales que requieran tratamiento quirúrgico. Como menciona la Dra. Gómez Ramos, L. “el uso de la TC es uno de los puntos más discutidos en las guías de TCE pediátrico. En los pacientes con un TCE moderado o grave es obligado realizar una TC craneal después de lograr la estabilidad hemodinámica y respiratoria. La normalidad de la TC en estos pacientes no excluye la posibilidad de desarrollar HTIC evolutivamente” (11).

Organismos como la Asociación Americana de Pediatría (AAP) argumenta que una TC debe realizarse a pacientes que presentan una TCE leve además de una fractura lineal evidenciada en los rayos x simple de cráneo, también en casos de pacientes menores de 3 meses de edad debido a la complicación de la exploración clínica. Otros organismos como La Asociación Española de Pediatría (AEP) proponen la realización de TC craneal sólo ante una fractura craneal deprimida o que atraviesa vasos sanguíneos, además se debe realizar en todos los pacientes en los que se sospeche maltrato por el mayor riesgo de presentar LIC respecto a otros grupos. La principal limitación de la TC craneal es la dificultad para identificar los hallazgos clásicos de LAD (Lesión Axonal Difusa) que son los más frecuentes en los TCE graves.

En un corte sagital de la cabeza se pueden distinguir diferentes estructuras, por ejemplo, el cuero cabelludo se localiza en la parte más externa, se encuentra muy vascularizado y limita en su parte interna con la galea aponeurótica, una vaina tendinosa que conecta los músculos frontal y occipital. Por otra parte, justo debajo de la galea se encuentra el compartimiento subgaleal. Inmediatamente por debajo se encuentra el cráneo, cuya porción más externa es el periostio externo. Las tablas externas e internas del cráneo se encuentran divididas por un

espacio denominado espacio diploico, atravesado por pequeñas venas. Por debajo de la tabla interna del cráneo se localizan las meninges. La duramadre contiene pocos vasos sanguíneos en contraste con las leptomeninges, muy vascularizadas, que están en contacto íntimo con el encéfalo. Las venas que provienen de las leptomeninges atraviesan el espacio subdural para drenar en los senos duros. El encéfalo está bañado y protegido por el líquido cefalorraquídeo (LCR), ubicado en los espacios subaracnoideos, las cisternas de la base del encéfalo, las cavidades ventriculares y los canales de interconexión.

La tomografía computarizada es un recurso que debe existir en todos los hospitales, o bien, los recursos para realizarlo urgentemente. Para realizar este estudio se debe tener en claro que debe solicitarse ventanas simple y ósea, ya que con este estudio se obtiene la siguiente información:

- a) Fracturas de la base del cráneo en los cortes basales del estudio y de la bóveda craneana.
- b) Acumulaciones hemáticas intracraneales: hematomas epidurales, hematomas subdurales agudos, subagudos y crónicos, hemorragia intraventricular, hemorragias parenquimatosas, contusiones hemorrágicas y hemorragia subaracnoidea.
- c) Aire libre intracraneal proveniente de la fractura de piso anterior o medio.
- d) Hernias cerebrales del cíngulo, del uncu y tentoriales.
- e) Trayecto de las lesiones penetrantes por arma blanca, proyectiles industriales y de armas de fuego.
- f) Dilatación ventricular, edema cerebral.
- g) Otros (hallazgo incidental): cisticercosis, tumores intracraneales, quistes aracnoideos.

A. Barcena-Orbe establece que para poder describirlo de una mejor manera:

“se remitirá a una clasificación que permite reconocer subgrupos de pacientes con riesgo elevado de sufrir HIC subsecuentemente. En ella es necesario considerar:

- 1) Si el paciente está subreactivo desde el impacto (lesión difusa) y

2) Si la lesión quirúrgica tanto hiperdensa (hematoma), como hipodensa (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” (13).

De acuerdo con ello, se tienen los siguientes patrones radiológicos según Castillo De La Cruz M. (10), basado en las Normas Sugeridas en el Manejo Inicial del Pacientes con Traumatismo Craneoencefálico (TCE) Leve, Moderado y Severo:

1. Lesión difusa tipo 1 (DAI I): ausencia rigurosa de patología intracraneal visible en la TAC. Pronóstico: BR=27%; M+EVP=17%.

2. Lesión difusa tipo 2 (DAI II): las cisternas peritruncales están presentes (lo que descarta "swelling") y las estructuras de la línea media (III ventrículo) están centradas o mínimamente desplazadas (≤ 5 mm). En esta categoría pueden coexistir lesiones focales (i.e, pequeñas contusiones corticales aisladas, una contusión en el tronco, hemorragia subaracnoidea o múltiples petequias en el cuerpo calloso) con cuerpos extraños y fragmentos óseos de menos de 25 ml. Pronóstico: BR=8,5%; M+EVP=25%.

3. Lesión difusa tipo 3 (DAI III): la línea media está casi centrada (≤ 5 mm de desplazamiento), pero las cisternas peritruncales aparecen comprimidas o ausentes, lo que traduce la presencia de "swelling". En este grupo las lesiones focales, si existen, han de ser menores de 25 ml. Si sólo hay "swelling" el paciente es frecuentemente menor de 20 años, y su PIC puede ser normal. Este perfil de lesión -al que en el apartado de 'Patología' se denominó tumefacción cerebral difusa- tiene unas connotaciones especiales, y su pronóstico depende en gran medida del GCS inicial del paciente, de la edad de este y de si hubo o no intervalo lúcido. En cambio, si se asocia a lesión focal, la PIC tiende a ser progresivamente mayor, empeorando significativamente el pronóstico. La lesión focal debe ser extirpada lo más precozmente posible. Pronóstico global: BR=3,3%; M+EVP=57%.

4. Lesión difusa tipo 4 (DAI IV): desviación de la línea media ≥ 5 mm en ausencia de lesiones focales mayores de 25 ml. El ejemplo más típico de este perfil es el hematoma subdural agudo que se aprecia en la TAC como una fina colección subdural biconvexa y que -por su volumen

tan escaso- no justifica el desproporcionado desplazamiento de la línea media. En el ejemplo propuesto, las colecciones subdurales siempre deben ser evacuadas lo más precozmente posible, pues la presencia de estas constituye un factor de riesgo para el incremento del daño secundario. Pronóstico: BR=3,1%; M+EVP=75%.

5. Lesión focal no evacuada: existen focos quirúrgicos ≥ 25 ml. El desplazamiento de la línea media es proporcional al volumen del foco, y la puntuación en la GCS está, asimismo, relacionado directamente con el grado de desplazamiento. Si se desarrolla daño cerebral secundario, pueden tender a crecer, rodearse de edema vasogénico y generar HIC.

6. Lesión focal evacuada: alude a cualquier lesión extirpada quirúrgicamente.

Según la investigación realizada en el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario Central de la Defensa en Madrid, nos dice que el 53% de los pacientes graves mantienen un mismo patrón de TAC, el 26% lo mejoran y el 20% lo empeoran, es muy conveniente sobre todo si el estudio TAC se ha realizado de forma precoz (a menos de 3 horas del traumatismo) realizar un control radiológico dentro de las siguientes 12 horas.

Como ejemplos representativos están los hematomas epidurales puros y las contusiones puras. Los hematomas epidurales, como lo establece A. Barcena-Orbe en la Revisión del Traumatismo Craneoencefálico los TCE deben:

“ser considerados quirúrgicos siempre que su volumen supere los 25 ml. Si se evacuan en menos de 4 horas después del impacto tienen buen pronóstico. Si, por el contrario, la cirugía se demora se pueden convertir en un patrón de lesión difusa tipo 4. Las contusiones únicas puras, con frecuencia, no determinan aumentos patológicos de la presión intracraneal (PIC) por lo que pueden tratarse conservadoramente. Cuando se asocia daño cerebral secundario, habrá HIC y el pronóstico también será malo, por lo que deberán ser extirpadas. En otras ocasiones, habrá contusiones múltiples unilaterales que generan un gran desplazamiento de la línea media e HIC. Pronóstico: BR=2,8%; M+EVP=69,5%” (13).

El pronóstico de las contusiones múltiples puede mejorar con la cirugía, por lo que los focos más voluminosos necesitan ser intervenidos quirúrgicamente. Por otro lado, pueden encontrarse pacientes con lesiones focales en ambos hemisferios del cerebro, denominándose

lesiones focales bihemisféricas. Estos tipos de lesiones aumentan la PIC, pero posiblemente su tasa de mortalidad sea inferior a la de las contusiones múltiples unilaterales, lo cual quizá dependa del escaso desplazamiento de la línea media y, por consiguiente, del retardo en producirse el enclavamiento. El mantenimiento centrado de la línea media dependería del efecto de contrabalanceo generado por gradientes de presión análogos en ambos hemisferios. No obstante, si no se adopta una actitud quirúrgica agresiva, tendrá lugar una HIC incontrolable.

Escala de Hunt Hess.

El nombre de esta escala se debe a que proviene de los nombres de los neurocirujanos William Edward Hunt y Robert Hess. Según la revista de Neurocirugía Contemporánea Española, la escala de Hunt y Hess es “una manera de clasificar la severidad de una hemorragia subaracnoidea no traumática, puesto que cuando la condición clínica del paciente se evalúa basado con los criterios de Hunt y Hess para el momento de la cirugía se demuestra una correlación específica con el resultado del tratamiento quirúrgico” (14).

Esta escala fue creada con el fin de valorar la intensidad de afectación meníngea en los diferentes pacientes, también evaluar la severidad del déficit neurológico y el nivel de conciencia, utilizando estos criterios de evaluación se puede tener una proximidad de un pronóstico y decidir si es viable una intervención quirúrgica cuando un paciente presenta una hemorragia subaracnoidea. Su amplia distribución y facilidad de aplicación son una de las ventajas de esta escala, sin embargo, podría tomarse como desventaja que el uso de términos sujetos a variabilidad de interpretación.

Escalas imagenológicas para TCE

Escala de Fisher

La escala de Fisher es una escala creada para poder predecir el riesgo de un vasoespasmio cerebral después de una hemorragia subaracnoidea. La escala, como menciona Fisher CM consiste en “asignar un valor de 1 a 4 basado en el patrón de sangre visualizado en la TC (tomografía computarizada) inicial, a partir de las características topográficas de la

hemorragia, estableciendo clásicamente al grado 3 como el de mayor riesgo de vaso espasmo” (15).

Desde la publicación de esta escala, múltiples artículos mostraron una falta de correspondencia significativa entre los diferentes grados de esta y el riesgo de desarrollar vaso espasmo. Por lo tanto, se desarrollaron nuevas escalas como la de Claassen y como la escala de Fisher Modificada que parecen predecir mejor el riesgo de vaso espasmo. En la escala de Fisher Modificada, que fue creada por Frontera JA, Claassen J, et al en 1980 con el objetivo de “predecir el riesgo de vasoespasmo cerebral después de una hemorragia subaracnoidea, esto se logra ver con la realización de estudios imagenológicos como la Tomografía Computarizada y se hace la clasificación en base a la cantidad de sangre presente” (16).

Frontera JA, Claassen J, et al determinaron que la mejor forma para clasificar los distintos tipos de HSA fuese por medio de grados los cuales son:

- “Grado 1: sin hemorragia evidente, no predice vasoespasmo.
- Grado 2: HSA difusa con una capa de menos de 1 mm de espesor (cisternas interhemisféricas, insulares o ambientales), sin coágulos localizados, no predice vasoespasmo.
- Grado 3: HSA con una capa de más de 1 mm de espesor, coágulos en el espacio subaracnoideo (entre el cerebro y el cráneo), predice vasoespasmo severo.
- Grado 4: HSA de cualquier espesor, con hemorragia intraventricular (HIV) o Intracerebral con extensión al parénquima con/sin sangre apreciable en las cisternas basales, no predice vasoespasmo” (16).

Escala de Claassen

La escala de Claassen es una escala creada por Claassen J, Bernardini GL, et al., la cual nos dice que “una escala de riesgo de desarrollo de isquemia cerebral tardía producido por vaso espasmo tras una hemorragia subaracnoidea (HSA). No indica pronóstico final. A diferencia de la escala de Fisher, tiene en cuenta el riesgo sumatorio y aditivo de presentar sangre en el espacio subaracnoideo e interventricular” (17).

Se puntúa como sigue de 1 a 5 (cuanto mayor más riesgo de isquemia cerebral tardía por vaso espasmo):

- 1 No HSA o hemorragia interventricular
- 2 HSA mínima sin hemorragia interventricular
- 3 HSA mínima con hemorragia interventricular bilateral
- 4 HSA gruesa (relleno completo de una o más cisternas o cisuras) sin hemorragia interventricular bilateral
- 5 HSA gruesa (relleno completo de una o más cisternas o cisuras) con hemorragia interventricular bilateral

Se valoran diez cisternas o cisuras: cisura inter hemisférica frontal, cisterna cuadragésima, las cisternas ambiens y supracelulares bilaterales y las cisuras silvianas basales bilaterales y laterales silvianas bilaterales. Esta escala precisa de más estudios para ser validada.

Escala de Marshall.

La importancia de la tomografía computarizada en los pacientes que sufren traumas craneoencefálicos ha ido en aumento desde el año de 1990, ya que con esta tecnología existe una manera de evaluar el interior del cráneo para determinar si tienen o no lesiones intracraneales o efectos secundarios, por eso mismo el Dr. Lawrence F. Marshall y colaboradores, crearon una nueva clasificación tomando como base el estudio piloto realizado del Traumatic Coma Data Bank (TCDB) (18), “el cual únicamente involucraba a pacientes con traumatismos severos; en un inicio solamente clasificaban las lesiones visibles por tomografía como por ejemplo las lesiones difusas con un mejor diagnóstico y las lesiones con presencia de masa, con peor pronóstico”.

La escala tomográfica de Lawrence Marshall ha tenido modificaciones, ya que en un inicio solo se clasificaba como lesiones de tipo masa o no masa, posteriormente se han hecho modificaciones con 7 categorías: lesión difusa I, difusa II, difusa III, difusa IV, masa evacuada/ no evacuada y muerte cerebral (ausencia de reflejos de tallo).

Dicha escala se encuentra validada y es aplicada a nivel mundial para categorizar los tipos de lesión en la primera tomografía, encontrando utilidad no solo para manejo, sino con la relación con la mortalidad y desarrollo de la hipertensión intracraneal

Se clasifican en las siguientes lesiones, según Maricela D, Arellano G, et al (18):

- 1) Difusa I: patología intracraneal no visible en la tomografía
- 2) Difusa II: cisternas presentes, con desviación de la línea media entre 0-5 mm y/o densidad de lesión presente, lesión no hiperdensa o mixta <25 cc que pueden incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños
- 3) Difusa III: cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media entre 0-5 mm y sin lesión no hiperdensa o mixta <25cc
- 4) Difusa IV: desviación de la línea media mayor de 5 mm, sin lesiones de alta densidad o mixta <25cc.
- 5) Masa evacuada: cualquier lesión quirúrgicamente evacuada.
- 6) Masa no evacuada: lesión de densidad alta o mixta <25cc, que no haya sido evacuada quirúrgicamente”.

Secundario al traumatismo se pueden presentar lesiones desde fracturas a distintos niveles del cráneo, distintos tipos de hematomas (subdurales, epidurales, intraparenquimatosos) o hematomas subaracnoideos.

Mediante la clasificación tomográfica de Marshall nos permite detectar pacientes con alto riesgo de desarrollo de hipertensión intracraneal y en caso necesario, pacientes que requieran manejo quirúrgico. Posterior a la clasificación de Marshall, se iniciara un manejo específico según las características y el paciente.

La escala de Hunt y Hess (H&H) y la escala de World Federation of Neurological Surgeons (WFNS) son escalas que “son las más ampliamente utilizadas para la evaluación de sujetos con Hemorragia Subaracnoidea, pero se aplican principalmente en hemorragias espontáneas.” (15).

Por último, otra forma de clasificar al TCE, según Castillo de la Cruz M (10) es en:

“1. TCE ABIERTO. Implica una comunicación entre el contenido intradural y el exterior con el subsecuente peligro de infección. Está causado por el impacto de objetos filosos o puntiagudos: piedras, coces o proyectiles, además de incluir a las fracturas de la base del cráneo con salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) o entrada de aire. A pesar de lo aparatoso que puede ser a simple vista, los pacientes pueden tener una puntuación de conciencia alta.

2. TCE CERRADO. No hay comunicación entre el contenido intradural y el exterior, puede o no haber fractura. El TCE severo casi siempre es cerrado” (10).

Traumas en pacientes pediátricos.

Las lesiones agudas han sido consideradas, según la IAP Science Health Policy como “la causa número uno de muerte y discapacidad en pacientes pediátricos por más de 20 años y la enfermedad negada de la sociedad moderna por más de 50 años” (19). En aquellos países que reemplazaron el concepto de “accidente” por “hechos” y “lesiones”, enfocándose en la lesión y el trauma agudos como una entidad integral, inclusiva e indivisa, se llevaron a cabo avances significativos en la reducción de la mortalidad y la discapacidad. Aun así, en la mayoría de los países, las lesiones agudas (trauma) son típicamente consideradas como “accidentes”, con poco esfuerzo comprometido en investigación para el estudio y la reducción de esta enfermedad. Por lo que “considerar al trauma como una enfermedad, con un enfoque integral en la agenda de salud, permitirá a los países no sólo controlarlo sino también prevenirlo” (20). Es hora de que todos los países lleven a cabo esta transición y declaren al trauma como una enfermedad.

La lesión aguda (trauma) Según Baker SP et al., se define como:

“el daño físico que resulta de una exposición del cuerpo humano a niveles de energía (cinética, térmica, química, eléctrica, radiante, agentes físicos causales) en una magnitud tal que excede el umbral de tolerancia mecánica fisiológica y/o el deterioro del normal funcionamiento debido a la falta de oxígeno (ahogamiento, inhalación de humo o estrangulación) o del calor, resultante en hipotermia (pie de trinchera, hipotermia ambiental, congelamiento, etc.)” (20).

Dado que la definición original sigue siendo válida, es especialmente necesario considerar todas estas categorías no como entidades diferentes, sino como aspectos particulares del mismo modelo de enfermedad. Las lesiones no han sido consideradas en la agenda mundial de salud por muchos años, a pesar de ser, en gran medida, predecibles y prevenibles. Considerar a las lesiones agudas (trauma) como una enfermedad asegurará que los profesionales de la salud y autoridades hospitalarias aborden y traten a los pacientes expuestos a riesgos y causas específicas, de la misma manera que lo hacen con otros grupos amplios de enfermedades. Algunos países que mostraron mejoras significativas en el tratamiento del trauma, aún sin haber redefinido explícitamente al trauma como enfermedad, actuaron como si lo hubiesen hecho.

Trauma craneoencefálico

El TCE según Menon DK et al. es definido como “una alteración en el funcionamiento cerebral, u otro tipo de evidencia de patología cerebral, producida por la aplicación de una fuerza externa y excluye las injurias superficiales en la cara” (20).

Autores como Herrera Martínez MP et al. definen el trauma craneoencefálico como: “una alteración del cerebro, tanto en su anatomía como en su funcionalidad debido a intercambios violentos de energía mecánica” (21). Aunque actualmente el TCE es considerado una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, han sido infrecuentes los estudios epidemiológicos en esta población.

Como menciona Herrera Martínez MP, Ariza Hernández AG et al. “el trauma craneoencefálico causa la mayoría de las muertes por traumas a nivel mundial, la tasa es de 579 por 100.000 persona/año, principalmente debido a caídas y/o accidentes vehiculares y esta puede estar asociada al sexo (predominantemente en hombres), edad y/o país (más alta en países en vía de desarrollo)” (22).

Está previsto que a medida esta tendencia siga en alza, supere a otras situaciones como causa de muerte y discapacidad. Esto impacta los sistemas de salud por el tratamiento y mantenimiento de los pacientes, las nuevas herramientas diagnósticas, centros de neurocirugía, y tratamientos de cuidados intensivos, los cuales pueden ayudar a disminuir las

tasas de mortalidad en pacientes con TCE, pero a su vez, generan altos costos. Por otra parte, la definición de TCE es imprecisa y esto impacta en una estimación epidemiológica variable.

Como sostiene el médico pediatra intensivista Carlos de Villegas “en los países desarrollados el traumatismo craneoencefálico (TCE) es la principal causa de muerte y de incapacidad en niños mayores de un año, además es causa de primer orden de retraso mental, epilepsia e incapacidad física en muchos de los afectados” (23).

En las urgencias pediátricas el TCE leve es uno de los motivos más frecuentes de consulta en el servicio de urgencias, el objetivo será identificar a los pacientes con mayor riesgo de tener lesiones intracraneales graves. En el manejo del TCE moderado y grave resulta fundamental la estabilización inicial y el transporte a un centro especializado en politraumatismos en la edad pediátrica. Las medidas diagnósticas y terapéuticas específicas en pacientes con TCE grave irán destinadas a evitar el daño cerebral secundario y la hipertensión intracraneal.

Cualquier problema de salud puede considerarse como prioritario si ocurre con frecuencia o si es muy grave, tal es el caso de los accidentes y el traumatismo craneal, pero el conocimiento que se tiene es pobre y en muchos casos sesgado; tienen consecuencias serias en términos de morbilidad y secuelas, pero existen posibilidades reales de tratamiento y, sobre todo, de prevención.

Según Ángel JL. establece lo siguiente “se estima que el 75% de todas las hospitalizaciones por traumatismos en los niños se deben a un traumatismo craneoencefálico en pediatría, al tiempo que el 70% de las muertes ocurren en las primeras 48 horas y se refiere una mortalidad que fluctúa entre el 20 y 35%” (24).

A nivel global los traumas craneoencefálicos afectan en gran medida a los países tercermundistas, lo cual representa a casi toda Latinoamérica, que junto con el continente africano son los que más países de este nivel albergan. La incidencia de TCE varía considerablemente dependiendo del país o continente que se estudie, la mortalidad del TCE es mucho más alta en países tercermundista que en países del primer mundo debido a la demora de la atención en servicios de salud. El pronóstico es más favorable en países que

cuentan con programas de prevención de lesiones, tienen una mejor y rápida atención sanitaria.

Entre los países desarrollados y en vías de desarrollo hay importantes diferencias sociales, culturales y económicas entre países de ingresos medios y bajos que pueden influir en el pronóstico del TCE, y que según las proyecciones de la OMS el umbral de estos países haya bajado lo cual hace que su desarrollo económico sea muy variable y por tal motivo se modifique la presencia y manejo del TCE. América Latina tiene muchos países con ingresos medios y bajos, aproximadamente el tercio de su población vive por debajo de la línea de pobreza. La tasa de incidencia de TCE en Latinoamérica es alta en lesiones causadas por accidentes de tránsito y violencia siendo, los más implicados en el primer caso los motociclistas y los peatones y en el segundo los países en donde sus tasas de violencia son altas ya sea debido a conflictos bélicos y distintos tipos de violencia como la doméstica y la infantil, como es el caso de Colombia; Brasil; Venezuela; México y El Salvador.

Según el Dr. Ricardo AA. menciona lo siguiente en sus tesis de Validación de la escala PRISM en niños en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Benjamín Bloom con diagnóstico de trauma craneoencefálico severo “el TCE infantil, en El Salvador, constituye un motivo frecuente de consulta en Urgencias. Aunque en su mayoría no conlleva consecuencias graves, el TCE supone la primera causa de muerte y discapacidad en niños mayores de 1 año en los países desarrollados. Se estima que 1 de cada 10 niños sufrirá un TCE no banal a lo largo de la infancia” (25).

Por otra parte “se considera que la mortalidad de los traumatismos es dos veces mayor en niños menores de 12 meses que en el resto de las edades pediátricas. En el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom se tiene un estimado de 35,000 consultas por lesiones en general en el período de enero 2007 a diciembre 2010 de las cuales, cerca de 12,000 corresponden a traumatismos craneoencefálicos desde leves hasta severos”. (26)

Estos datos estadísticos demuestran lo frecuente que es encontrarse con un paciente cuya consulta principal sea una lesión en el cráneo de variada intensidad, por una de muchas etiologías y que cuya atención puede bastar con observación y analgésicos hasta llegar a

necesitar soporte vital avanzado, ventilación mecánica asistida y un monitoreo constante en una unidad de cuidados intensivos

Para que se produzca un traumatismo craneoencefálico debe haber un impacto mecánico (energía cinética) sobre estructuras encefálicas que provoca una lesión (injuria) en la morfología histológica (tejido nervioso). Las lesiones básicas del tejido nervioso en el trauma se clasifican en dos procesos diferentes involucrados; una lesión primaria, que es causada directamente por el propio impacto y un conjunto de lesiones secundarias, que son el resultado de las complicaciones locales y de otros sistemas corporales. Aunque los niños tienen mayores tasas de supervivencia comparados con los adultos que han sufrido TCE, las secuelas a largo plazo son mayores en los niños debido a su edad y al potencial de desarrollo. Si bien el tratamiento en la fase aguda y los patrones de práctica pueden extrapolarse de la literatura médica de adultos, la terapia para los niños debe individualizarse según la lesión, la edad y la respuesta al cuidado instaurado. La lesión primaria, se presenta al momento del trauma, como se mencionó anteriormente, o bien por las fuerzas de translación, rotación o aceleración angular, seguida inmediatamente después del TCE y de esta manera, alteran un sistema altamente integrado, que carece casi totalmente de capacidad funcional de reparación; la plasticidad, que es la habilidad de compensar un daño estructural, es también limitada a medida que progresa la edad. Por lo tanto, los efectos de la lesión primaria son generalmente irreversibles. Esta lesión ocurre en el momento del trauma y puede incluir laceraciones del cuero cabelludo, fractura del cráneo, contusiones y laceraciones, lesión axonal difusa, hemorragia intracraneal o cualquier otro tipo de daño cerebral.

Al igual que en todos los aspectos de la atención pediátrica, la evaluación y el manejo apropiados de un niño lesionado requieren un entendimiento extenso no sólo de las características únicas de crecimiento y desarrollo de la infancia (incluyendo su anatomía inmadura y fisiología del desarrollo), sino también de los mecanismos únicos de lesión. Por lo tanto, es verdad el adagio que dice “los niños no son sólo adultos pequeños”. Los niños tienen diferentes patrones reproducibles de lesión, diferentes respuestas fisiológicas y necesidades especiales de tratamiento, basados en su desarrollo físico y psicosocial al

momento de la lesión. Los TCE se distribuyen bimodal en la edad pediátrica. El grupo que es atendido con mayor frecuencia es el de menores de dos años. En la pubertad existe otro pico de gran incidencia por la participación de los jóvenes en actividades de riesgo. Los TCE son más frecuentes en varones en todos los grupos de edad, siendo más marcadas las diferencias a partir de los 4 años.

Sánchez Vega JL, Rastrollo Collantes D, Vega Bernal J. establecen que:

“las causas de los traumatismos están ligadas a la edad de los sujetos que los sufren. Las caídas constituyen el mecanismo etiológico más frecuente. Los accidentes de tráfico son la segunda causa en frecuencia, pero ocupan el primer lugar en lesiones graves y fallecimientos. El maltrato es una causa de TCE potencialmente severo, que afecta con mayor frecuencia a los menores de dos años. Aunque su incidencia es incierta, se ha estimado que la mitad de los TCE que producen la muerte o secuelas irreversibles en lactantes son secundarios a daño intencional” (26).

El tipo de trauma en relación a su causa más común es:

- Primer año de vida (antes de iniciar la deambulación): Caídas provocadas por la motilidad excesiva y por descuido en la vigilancia, asociada a las reacciones imprevisibles de niños de tan corta edad.
- De los 12 a los 24 meses: Caídas desde pequeñas alturas, incluyendo la suya propia. Se favorece por la deambulación insegura propia del principiante y en general por la deshabilidad motora fisiológica de esta etapa madurativa.
- Por encima de los 2 años: Caídas de mayor altura, accidentes urbanos (atropellos), en parques infantiles (tobogán, etc.) y traumatismos escolares. Se favorecen por la hiperactividad física, inicio del instinto de competitividad y la ausencia de sensación de peligro. A partir de los 8 años: Accidentes urbanos (atropellos) y especialmente frecuentes los accidentes de bicicleta.
- Por encima de los 10 años: Se asocia un nuevo factor, los accidentes en la práctica de deportes.

A cualquier edad debe tenerse en cuenta la posibilidad del maltrato infantil, siendo factores que sustentan esta sospecha la intensidad del traumatismo en relación con el mecanismo

atribuido, especialmente en los niños más pequeños, así como la existencia de signos de traumatismos previos.

Características únicas en niños.

Luis MH en la Evaluación y tratamiento de niños con Traumas Craneoencefálicos establece que:

“los TCE en niños debe considerarse en el contexto de la anatomía y fisiología particular del niño en desarrollo:

Los lactantes y preescolares tienen mayor masa craneoencefálica proporcionalmente a su masa corporal total que los adultos, de tal modo que hasta los cuatro años llega a representar 20% de la superficie corporal. Esta desproporción, combinada con la falta del desarrollo de la musculatura cervical, predispone a mayor frecuencia de TCE en la niñez.

Los niños tienen menor frecuencia de lesiones quirúrgicas del sistema nervioso central (SNC), pero mayor predisposición a edema cerebral por la tendencia a hiperemia cerebral propia de la niñez: el incremento en el flujo sanguíneo cerebral excede las demandas metabólicas, lo que explica el edema cerebral difuso tan común en el TCE pediátrico” (27).

La fontanela y las suturas abiertas pueden ser un mecanismo de defensa para la hipertensión intracraneana. El gran número de sinapsis en el cerebro en desarrollo permite mayor plasticidad y por lo tanto mejor recuperación neurológica. Asimismo, el cerebro en desarrollo es más susceptible a la toxicidad por aminoácidos excitatorios, especialmente glutamato. Dado que la mielinización del cerebro humano se completa hacia los tres años y la sinaptogénesis ocurre más allá de esta edad, la respuesta neuronal a la lesión obviamente es dependiente de la edad.

Debido a esto, se sabe que “los niños con TCE tienen menor mortalidad que los adultos: la mortalidad global es 6% en niños y 18% en adultos” (26). Los lactantes pueden manifestar signos de choque por lesiones de los espacios subgaleal y epidural; siempre que ocurran alteraciones de la perfusión deben investigarse otras fuentes de sangrado. El cuero cabelludo de los niños es muy vascularizado, por lo tanto. Estos pueden examinarse a partir de estas lesiones.

La diferenciación entre lesión primaria y secundaria es un concepto fisiopatológico y terapéutico útil en TCE. El pronóstico funcional y vital depende tanto de la gravedad de la agresión inicial (lesión primaria), como de la presencia y gravedad de lesiones sistémicas o intracerebrales que aparecen con posterioridad al trauma, las cuales aumentan o producen nuevas lesiones, que se denominan lesiones secundarias. El tratamiento debe enfocarse inicialmente a mitigar la lesión primaria, si es posible, pero, sobre todo a prevenir la lesión secundaria. Para unificar el manejo de la persona afectada por TCE, la Organización Mundial de la Salud los clasifica (28) “según valores de la escala para el coma de Glasgow”, dicha clasificación tiene por objetivo prevenir la lesión cerebral secundaria, a la vez que descarta la presencia de un proceso expansivo que ocasione un aumento de la presión intracraneal (PIC).

El TCE se clasifica en:

1. TCE de riesgo bajo (leve): pacientes asintomáticos o con cefalea leve y exploración neurológica normal; contusión craneal.
2. TCE de riesgo moderado (potencialmente grave): GCS 9 – 13 puntos, en los que existe pérdida de conciencia, amnesia de los hechos, vómitos persistentes, cefalea intensa, intoxicación etílica o por drogas, trauma múltiple, trauma facial severo, niños < 2 años, convulsiones, focalidad neurológica.
3. TCE de riesgo alto (grave): bajo nivel de conciencia, con GCS < 9 o caída en 2 puntos respecto al valor previo. Presencia de focalidad neurológica, fractura-hundimiento, signos de fractura de base de cráneo, lesiones penetrantes o abiertas.

Por el modelo de impacto se pueden producir las siguientes lesiones primarias o secundarias, según la Organización Mundial de la Salud (28):

“Lesiones primarias

Se refiere al daño tisular y muerte neuronal y de otras células parenquimatosas cerebrales, causados por la lesión física o mecánica que ocurre en el momento mismo del trauma, sin importar el mecanismo. Es el resultado de la combinación de fuerzas, que incluyen el cráneo

u otros objetos contra el cerebro y las producidas por las fuerzas inerciales dentro del mismo tejido cerebral; puede ser localizada y difusa.

El daño primario la mayoría de las veces no puede modificarse con las intervenciones terapéuticas. Lesiones primarias focalizadas Estas lesiones son: escalpe, fracturas, contusión, laceración cerebral y hemorragias.

Escalpe. Palabra derivada del inglés SCALP, que significa cuero cabelludo, así como quitar el mismo. Es una lesión que comprende cinco capas de tejido: piel, tejido conectivo, galea aponeurótica, tejido areolar que separa la galea del pericráneo y pericráneo. Como ya se dijo, los escalpes pueden producir choque hemorrágico en los niños.

Fracturas. Son lesiones lineales o deprimidas y, estas últimas, simples o compuestas. También pueden ser abiertas o cerradas según existan o no lesiones en el cuero cabelludo. Deben verse como la medida del impacto, que no necesariamente se correlaciona con la presencia o ausencia de lesión intracraneal. Según el sitio de la fractura, pueden atravesar algún territorio vascular y provocar complicaciones:

Fracturas lineales: solo producen edema y dolor y curan espontáneamente.

Fracturas deprimidas: deben ser de control cuidadoso porque pueden lacerar el tejido cerebral adyacente.

La dura generalmente se rompe, lo que incrementa el riesgo de infección si la fractura es abierta.

Fracturas de base de cráneo: generalmente se extienden a los conductos auditivos y nasales. Deben sospecharse cuando hay equimosis periorbitarias (ojos de mapache), hemorragia en el área retroauricular (signo de Battle), epistaxis y otorragia. En estos casos siempre se debe sospechar fistula de líquido cefalorraquídeo. La mayoría de estas cicatrizan a los diez días.

Fracturas expandidas: ocurren exclusivamente en los lactantes. Pueden hacer su aparición semanas o meses después del trauma y se manifiestan como una masa pulsátil en el sitio de la fractura.

Contusión. Es una lesión traumática de la superficie de la corteza cerebral, sin lesión de la piamadre, resultado de la combinación de lesión micro vascular y lesión tisular focal, cuyo tamaño y gravedad están directamente relacionados con la fuerza del impacto. Estas lesiones pueden ser hemorrágicas o necróticas y están asociadas con edema perilesional.

Laceración cerebral. Es la lesión traumática de la superficie de la corteza cerebral, con lesión de la piamadre. Puede estar asociada con hemorragia subaracnoidea y hematoma subdural. Hemorragias intracraneanas. Las hemorragias intracraneanas comprenden hematoma epidural, hematoma subdural, hematoma intraparenquimatoso y hemorragia subaracnoidea:

Hematoma epidural: es una colección hemática entre la dura y el cráneo resultado del sangrado de las arterias meníngeas, senos venosos y díploe. Están frecuentemente asociados con fracturas lineales de las áreas parietales y temporales, y generalmente son secundarias a las rupturas de la arteria meníngea media. Son poco comunes en menores de dos años, porque antes de esta edad la arteria meníngea media todavía no se ha fijado a la tabla ósea interna. El cuadro clínico clásico de lucidez y pérdida posterior de la conciencia, con signos de lateralización no es frecuente, ya que se puede ver en pacientes que nunca han perdido la conciencia. Se debe sospechar en los pacientes que cursan con cefalea progresiva y vómito incoercible postraumático. El pronóstico de esta lesión está íntimamente relacionado con el nivel de conciencia en el momento de la intervención quirúrgica, de ahí que su diagnóstico y tratamiento debe ser temprano.

Hematoma subdural: es una colección hemática entre la dura y la aracnoides como consecuencia del sangrado venoso de las venas meníngeas. Se clasifican en agudos, cuando aparecen en las primeras 48 horas; subagudos, entre los 2 y 20 días y crónicos, cuando se manifiestan tardíamente. La mayoría están acompañados de otras lesiones cerebrales, lo que lo hace de peor pronóstico que el epidural. Los hematomas subdurales están asociados con lesiones de alta velocidad y son más comunes que los hematomas epidurales en la niñez.

En los niños menores de dos años deben sospecharse cuando hay convulsiones focalizadas, fontanela abombada, llanto débil, palidez y vómito incoercible; en los mayores de dos años los síntomas son similares a los del adulto: cambios pupilares, hemiparesia y signos

neurológicos de focalización. Se suele acompañar en un gran número de casos con hemorragias retinianas. En los lactantes, debe sospecharse maltrato infantil.

Hematomas intraparenquimatosos: es poco común y es producto de los mecanismos de golpe y contragolpe que producen lesiones en vasos sanguíneos grandes y profundos. Coexiste con lesión axonal.

Hemorragia subaracnoidea: es un hallazgo frecuente en TCE moderado a severo. La lesión vascular puede ocurrir en el espacio subaracnoideo o en el sistema ventricular; en ocasiones puede generar mayor problema isquémico por el vaso espasmo. La hemorragia interventricular está asociada con fuerzas extremas y es de peor pronóstico.

Lesiones primarias generalizadas

Se refiere a la lesión axonal difusa, término que describe daño cerebral difuso. Según la magnitud, dirección y duración de la aceleración aplicada en el momento del trauma, ocurren lesiones hemorrágicas en el cuerpo calloso y cuadrantes postero laterales del tronco adyacente a los pedúnculos cerebelosos superiores. Parece ser causada por la ruptura microscópica de la sustancia cerebral en la medida que el cerebro sufre procesos de aceleración y desaceleración intracraneales. Es una lesión por inercia causada más por movimiento del tejido cerebral que por transmisión directa de fuerzas por el impacto primario

El daño primario lo constituye la lesión tisular producida como consecuencia directa del traumatismo. Podrían ser:

Impacto estático: (agresión por un agente contundente contra el cráneo) en el que la energía cinética es proporcional a la masa y velocidad, de los cuales depende la gravedad de la lesión: hundimientos o fracturas del cráneo y lesiones focales como: hemorragia epidural aguda, hematoma subdural agudo, contusión hemorrágica cerebral y hematoma intraparenquimatoso cerebral.

Impacto dinámico: el mecanismo de la lesión es por aceleración-desaceleración; el cráneo se desplaza tropezando en su movimiento con un obstáculo y generando 2 tipos de movimientos:

de tensión (elongación) y de tensión-corte (distorsión angular). El impacto a su vez produce 2 tipos de efecto mecánico sobre el cerebro: traslación y rotación; el primero causa el desplazamiento de la masa encefálica con respecto al cráneo y otras estructuras intracraneales como la duramadre, propiciando cambios de presión intracraneal (PIC), y el segundo hace que el cerebro se retrarde en relación con el cráneo. Es responsable de la degeneración axonal difusa, el coma postraumático, contusiones, laceraciones y hematomas intracerebrales.

Las fuerzas de aceleración angular y rotacional y de traslación lineal, originadas por el traumatismo, supondrán una agresión al cerebro que depende de la resistencia tisular y del lugar, la dirección y la intensidad del impacto. La probabilidad de presentar fracturas de cráneo disminuye con el aumento progresivo del grosor del hueso y el desarrollo de las suturas, por ello los lactantes tienen mayor probabilidad de presentar lesiones ante traumatismos mínimos. A menor masa cerebral, mayor será el daño causado por movimientos angulares de la cabeza, el pequeño encéfalo de los lactantes que flota en una gran masa de LCR sufre de manera acentuada las fuerzas centrífugas y centrípetas generadas por la aceleración angular. Diferentes estudios evidencian que agitar el cuello y la cabeza de un lactante (sin golpearlo) produce fuerzas rotacionales similares a una caída de 1,5 metros. Si además se golpea el occipucio contra un plano duro, las aceleraciones y deceleraciones son mucho más intensas, equivalentes a caídas superiores a 1,5 metros. Esto explica que zarandear a un lactante, aun con poca intensidad, pueda ocasionar las lesiones englobadas dentro del llamado síndrome del niño zarandeado.

Lesiones secundarias

La respuesta del SNC al trauma es un proceso dinámico que va de horas a días después de la lesión. La lesión secundaria es una lesión que ocurre como consecuencia de los procesos iniciados por la lesión primaria; se debe a los eventos bioquímicos y fisiológicos que ocurren después del trauma mecánico inicial, con producción de pérdida de tejido que inicialmente no estaba lesionado.

Los efectos secundarios son eventos que pueden amplificar o empeorar la gravedad del daño encefálico producido por la lesión secundaria. Estos efectos secundarios (hipotensión,

hipercapnia, hipoxemia o aumento de PIC) difieren de la lesión secundaria cerebral. La terapéutica debe dirigirse a la prevención y tratamiento de la lesión secundaria, disminuir la iatrogenia y reducir los efectos de la lesión secundaria en el tejido cerebral lesionado, pero aún viable. El daño primario no siempre tiene tratamiento específico y, puesto que recientes estudios muestran disminución en la mortalidad y secuelas del TCE, se puede deducir que estos resultados son producto de la prevención y tratamiento de la lesión secundaria. Las investigaciones han demostrado disminución significativa del flujo sanguíneo cerebral (FSC) en las fases tempranas posteriores al TCE, en cuyas primeras tres horas de ocurrido el FSC puede disminuir hasta 20/ml/100 g/minuto en adultos, respuesta también observada en niños.

El mecanismo exacto de la hipoperfusión no es muy claro: puede ser secundaria a vasoespasmo, pérdida de la respuesta vasodilatadora y alteración de la autorregulación. La perfusión se recupera generalmente a las 8-24 horas después del TCE, tiempo en el cual el FSC puede exceder los límites normales. Se deben instaurar las medidas necesarias para mantener un adecuado FSC que permita el suministro de sustratos para el metabolismo oxidativo celular. Debido a su alta tasa metabólica y la ausencia de depósitos energéticos, el cerebro requiere tener flujo sanguíneo constante. La isquemia es muy poco tolerada por el cerebro normal y aún menos por un cerebro lesionado. El FSC está regulado por la presión de perfusión cerebral (PPC), que es la diferencia entre la presión arterial media (PAM) y la PIC.

En condiciones normales el FSC está estrechamente controlado por las alteraciones en la resistencia vascular cerebral y está influenciado por cambios que ocurren por respuesta a estímulos como consumo metabólico de oxígeno, PaO₂ y PaCO₂, además de los mecanismos de autorregulación cerebral, los cuales se pueden encontrar alterados en los pacientes con TCE severo. La hipoxemia está asociada con aumentos marcados del FSC y los cambios de PaCO₂ alteran la resistencia vascular cerebral. Incluso el dolor y la ansiedad producen aumento marcado del FSC. Se deben administrar analgésicos potentes no depresores de la conciencia y evitar en lo posible los estímulos nociceptivos.

Las alteraciones de la dinámica circulatoria cerebral normal observadas después de un TCE conducen a un aumento de PIC. La hipertensión intracraneana en TCE severo es mayor en

los niños que en los adultos y el factor responsable es el síndrome de hiperemia cerebral, el cual implica aumento marcado en el volumen vascular asociado con aumento en el FSC. La cadena compleja de eventos que afectan la lesión cerebral secundaria involucra la liberación de aminoácidos excitatorios (aspartato, glutamato, dopamina) de las neuronas lesionadas, que estimulan los receptores de membrana neuronal. La activación de estos receptores causa flujos iónicos patológicos, especialmente de calcio y sodio; el calcio que penetra a la célula activa proteasas y fosfolipasas, que producen pérdida de la integridad de la membrana celular y alteración de la función celular. La entrada de sodio produce edema intracelular citotóxico.

El daño de las membranas celulares produce ácido araquidónico, que sirve como sustrato para la producción de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Estos mediadores inflamatorios pueden causar vasodilatación, vasoconstricción, edema vasogénico, y agregación de células inflamatorias y plaquetas. También se producen radicales libres de oxígeno como producto del daño de las membranas, del metabolismo del ácido araquidónico, por la lesión por reperfusión y por el daño mitocondrial y de células inmunes activadas. Estos radicales causan daño de lípidos, proteínas, ácidos nucleicos y mitocondrias. Las células inflamatorias que se encuentran en el área lesionada liberan más mediadores inflamatorios, lo que puede perpetuar el proceso. La isquemia parece tener un papel muy significativo en la lesión cerebral secundaria, especialmente después de la lesión”.

Estas alteraciones fisiológicas tienen implicaciones directas en el tratamiento de los pacientes con TEC. Con excepción de la evacuación quirúrgica de los hematomas, hay muy poco que hacer para mitigar la lesión primaria.

Según el autor Luis MH.:

“un TCE no solamente producirá complicaciones a nivel craneana o encefálica, también podría tener complicaciones extra cerebrales tales son las complicaciones pulmonares, cardiovasculares, gastrointestinales, hidroelectrolíticas, nutricionales y de coagulación: edema pulmonar neurogénico, síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética, diabetes insípida central (factor de mal pronóstico vital) y coagulación intravascular diseminada, esta última por liberación de tromboplastina cerebral” (28).

Las principales causas de lesión secundaria en el TCE se las puede clasificar en:

“De origen sistémico:

1. Hipotensión arterial.

Sucedee cuando la presión arterial es mucho más baja de lo normal. Esto significa que el corazón, el cerebro y otras partes del cuerpo no reciben suficiente sangre. La hipotensión arterial influye negativamente sobre el pronóstico del TEC, sobre todo en aquellos pacientes que han sufrido un TEC severo, los que pierden la autorregulación cerebral que es el mecanismo compensatorio que mantiene un adecuado flujo sanguíneo cerebral (FSC) a diferentes presiones de perfusión cerebral (PPC), incrementándose el riesgo de isquemia e infarto cuando la hipotensión arterial disminuye la presión de perfusión cerebral (PPC).

2. Hipoxemia.

La hipoxemia es un nivel de oxígeno en sangre inferior al normal, específicamente en las arterias. La hipoxemia es signo de un problema relacionado con la respiración o la circulación, y puede provocar diversos síntomas, como dificultad para respirar. Las enfermedades respiratorias crónicas pueden hacer que los niveles de oxígeno en la sangre sean demasiado bajos. La hipoxemia es la principal prioridad por evitar en el cerebro después de la ocurrencia de un trauma craneoencefálico ya que ha sido identificada como una lesión secundaria al propio TCE asociada a mal pronóstico.

3. Hipercapnia.

La hipercapnia se produce cuando la ventilación alveolar se reduce o no logra aumentar adecuadamente en respuesta a una elevación de la producción de CO₂. Provoca vasodilatación, congestión cerebral y aumento de la presión intracraneal. La hipocapnia provoca vasoconstricción, que ocasiona isquemia cerebral.

4. Anemia

La anemia se define como una disminución en el número de glóbulos rojos (o hematíes) en la sangre o en los niveles de hemoglobina respecto a los valores normales. La principal función de los glóbulos rojos es el transporte de oxígeno en la sangre y su liberación en los distintos tejidos.

Para nuestro contexto, podemos definir anemia asociada a TCE como cualquier disminución de la hemoglobina por debajo de la cifra establecida por la OMS (menor de 12 g/dl) en el contexto de una lesión traumática cerebral. La anemia no es una enfermedad; es una expresión de un evento patológico, y el TCE es uno de ellos. Esta condición es reconocida como una posible causa de la lesión secundaria después de un TCE y cuando se presentan niveles de hemoglobina más bajos durante un TEC, se puede poner en riesgo el aporte de oxígeno al cerebro y asimismo la respuesta del tejido a la lesión cerebral aguda.

5. Hipertermia.

Se define como el aumento de la temperatura interna >40 °C a consecuencia de una mayor producción del calor, o de una reducción de la pérdida de él, sin que se produzca un ajuste del centro termorregulador. La hipertermia empeora los efectos de la isquemia cerebral y se ha mostrado como un predictor de mortalidad.

6. Hiponatremia.

Se produce cuando la concentración de sodio en la sangre es anormalmente baja. El sodio es un electrolito y ayuda a regular la cantidad de agua que hay dentro y alrededor de las células. Si persiste o aumenta la hiponatremia se produce un deterioro progresivo del nivel de conciencia, al principio con confusión y desorientación, que puede acompañarse de agitación, después tendencia al sueño, y finalmente coma. En ocasiones, puede haber un inicio agudo por crisis epilépticas, sin síntomas previos. Es altamente prevalente en los pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) grave, en los que es frecuente la disfunción del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal. Ha sido descrita en el 15-68 % de los casos, con una incidencia de hipopituitarismo del 50 % en el curso de su evolución

7. Hiperglucemia.

La hiperglucemia quiere decir azúcar o glucosa alta en la sangre. Esta glucosa proviene de los alimentos que se ingieren. La insulina es una hormona que lleva la glucosa hasta las células para darles energía. En el traumatismo craneoencefálico grave la hiperglucemia promueve la activación y tras locación nuclear con la consiguiente formación de agentes proinflamatorio, por lo tanto, se la ha asociado a mal control de la hemodinámica intracraneal, mal pronóstico funcional, mayor estancia hospitalaria y mayor mortalidad.

8. Hipoglucemia.

La hipoglucemia, también se conoce como el bajo nivel de glucosa o de azúcar en la sangre, ocurre cuando el nivel de glucosa en la sangre cae por debajo de lo normal. Para muchas personas con diabetes, eso se refiere a un nivel de 70 miligramos por decilitro (mg/dL) o menos.

9. Acidosis.

Es una afección en la cual hay demasiado ácido en los líquidos del cuerpo. Es lo opuesto a la alcalosis (una afección en la cual hay exceso de base en los líquidos corporales). Generalmente en un traumatismo craneoencefálico (TCE) se asocia a acidosis respiratoria, es una afección que ocurre cuando los pulmones no pueden eliminar todo el dióxido de carbono que produce el cuerpo. Esto hace que los líquidos del cuerpo, especialmente la sangre, se vuelvan demasiado ácidos.

10. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

El SIRS (del inglés Systemic Inflammatory Response Syndrome) es una situación clínica de respuesta inflamatoria general a una agresión, ya sea esta por una infección (sepsis), un traumatismo o una cirugía, aunque otras situaciones clínicas son también capaces de producirlo (TEP, ICC, etc.) El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) es muy frecuente en pacientes críticamente enfermos, se encuentra en varias condiciones incluyendo trauma, cirugía y lesiones que generan hipoxia. Los signos clínicos y de laboratorio de inflamación sistémica, incluyen cambios en la temperatura corporal, taquicardia o leucocitosis, no son ni sensibles ni específicos para realizar el diagnóstico de sepsis.

De origen intracraneal.

1. Hipertensión intracraneal.

Un aumento en la presión intracraneal es un problema de salud grave y potencialmente mortal. La presión puede dañar el cerebro o la médula espinal, al ejercer presión sobre estructuras importantes y restringir el flujo sanguíneo hacia el cerebro. Muchas afecciones pueden causar un incremento en la presión intracraneal. La presión intracraneal (PIC) es considerada como la monitorización de manejo estándar para el traumatismo craneoencefálico (TCE) grave, pero la eficacia del tratamiento basada en esta monitorización no está bien documentada. La presión intracraneana (PIC) normal en niños entre 1.5 a 7 mmHg.

2. Vaso espasmo cerebral.

El vaso espasmo cerebral es un evento tardío después de una hemorragia subaracnoidea aneurismática, con un pico habitual entre los días 7 y 9 después de una hemorragia. Es una condición reversible que cursa con reducción del calibre de la luz de una arteria en el espacio subaracnoideo cerebral, con la consiguiente disminución del flujo sanguíneo a las áreas profundidas por el vaso comprometido. La escala de Fisher Original (EF0) se utiliza para predecir el riesgo de vaso espasmo a partir de las características topográficas de la hemorragia. (Anexo tabla 3)

3. Convulsiones.

Las convulsiones son síntomas de un problema cerebral. Ocurren por la aparición súbita de una actividad eléctrica anormal en el cerebro. Cuando las personas piensan en convulsiones, suelen imaginarse el cuerpo de una persona que se sacude rápida y sin control. No todas las convulsiones provocan estas sacudidas. Una convulsión puede ocurrir horas después de su TCE o semanas y hasta años más tarde. Un ataque dentro de una semana de un traumatismo craneoencefálico se llama convulsión postraumática temprana. La causa puede ser una hemorragia entre el cerebro y el cráneo, el edema cerebral también puede causar una convulsión.

4. Edema cerebral.

Se define como edema cerebral a la acumulación anormal de agua y solutos en el parénquima encefálico. Este volumen patológico puede actuar como una lesión ocupante de espacio, determinando desplazamientos cerebrales e isquemia. Presente en la fase más aguda del TCE, produce un aumento de la PIC, y se trata de una respuesta inespecífica a muchos tipos de lesiones, pudiendo ser focal o difuso. Entre los tipos de edema cerebral, los más frecuentes en este tipo de patología son el citotóxico, intersticial y el vaso génico.

a) El edema citotóxico

También conocido como edema celular o edema oncótico, es el resultado de cualquier lesión celular que conlleve a la falla energética en la que la bomba Na^+K^+ ATPasa no cuenta con suficiente capacidad para mantener los gradientes iónicos celulares, por lo que ocurre un influjo anómalo de sodio y agua hacia la célula modificando la homeostasis intra y extracelular.

b) Edema intersticial

Es resultado del incremento del flujo trans endimario de los compartimentos intraventriculares al parénquima cerebral, consecuencia de la obstrucción del flujo del líquido cefalorraquídeo o reabsorción y posterior aumento de la presión intraventricular que originan la interrupción de las uniones estrechas de las células endimarias y fuga de agua mediante un mecanismo osmótico, la hidrocefalia obstructiva o no obstructiva es ejemplo de este tipo de edema.

c) El edema vaso génico

Se centra en la interrupción de la barrera hematoencefálica, lo que permite el incremento en la permeabilidad y escape de fluidos del espacio intravascular al espacio extracelular.

5. Hiperemia.

Se produce cuando la dilatación arterial o arteriolar permite un aumento del flujo sanguíneo (hiperflujo) a los lechos capilares, con apertura de capilares inactivos. La hiperemia activa causa un enrojecimiento de la parte afectada, acompañado de un aumento de temperatura y volumen (ya que hay más sangre de lo normal). La hiperemia y el aumento del flujo sanguíneo cerebral pueden ser el resultado de una lesión por conmoción en adolescentes y niños.

6. Hematoma cerebral difuso.

Un hematoma intracraneal es una acumulación de sangre dentro del cráneo. Comúnmente, es causado por la ruptura de un vaso sanguíneo dentro del cerebro o por un traumatismo, como un accidente de coche o una caída. La sangre se puede acumular en el tejido cerebral o debajo del cráneo y ejercer presión en el cerebro. Los traumatismos craneoencefálicos de cualquier tipo pueden provocar edema cerebral y reducir la irrigación sanguínea al cerebro. La bóveda craneana tiene un tamaño fijo y está llena casi completamente de un líquido que no puede comprimirse y un tejido cerebral mínimamente compresible; en consecuencia, cualquier tumefacción por edema, hemorragia o hematoma no dispone de lugar para expandirse y produce un aumento de la presión intracraneal.

7. Disección carotídea

El peligro principal de la disección carótida es el accidente cerebrovascular, o que se produzca un segundo a consecuencia de un coágulo sanguíneo. Por ello, el tratamiento normalmente

consiste en administrar un fármaco que impida la formación de coágulos durante los primeros tres a seis meses desde el diagnóstico.

8. Hidrocefalia.

La hidrocefalia es la acumulación de una cantidad excesiva de líquido cefalorraquídeo en el cerebro. Normalmente, este fluido protege y amortigua el cerebro. Sin embargo, demasiado líquido ejerce una presión dañina para el cerebro. La hidrocefalia puede ser congénita, que se presenta al nacer.

El hidrocéfalo o dilatación ventricular post-traumática ocurre cuando en el cerebro se acumula fluido cerebroespinal, lo que resulta en una dilatación de los ventrículos cerebrales (cavidades en el cerebro llenas de fluido cerebroespinal) y un aumento en la presión intracraneal. En un trauma cráneo encefálico está asociada al aumento de la presión intra craneana por aumento del contenido de LCR.

9. Infecciones meníngeas.

Su papel principal es proteger al cerebro, las meninges están constituidas por tres capas que separan el parénquima del cráneo y por ende de la contaminación al exterior ante la posibilidad de que haya exposición a bacterias y suciedad por heridas de piel con fracturas abiertas de cráneo” (30).

CAPITULO III

3.1 Operacionalización de variables.

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Valores
Determinar los criterios radiológicos que acreditan una TC en pacientes pediátricos en edades de 0 a 7 años que presentan un TCE.	Criterios radiológicos.	Normas determinadas por el médico que se utilizan para el diagnóstico a través de imágenes radiológicas.	Juicio que considere el medico radiólogo para determinar el examen imagenológico a realizar.	Escalas físicas: I. Escala de Glasgow modificada Mayor de un año (Ver anexo 1) <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta a apertura ocular • Respuesta motriz • Respuesta verbal Menores de un año (ver anexo 1) <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta a apertura ocular • Respuesta motriz • Respuesta verbal 	Ver tabla en anexo 1
				II. Escala de Becker <ul style="list-style-type: none"> • Grado I • Grado II • Grado III • Grado IV 	Ver tabla en anexo 2
				III. Escala de Hunt-Hess	Ver tabla en anexo 3

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Valores	
Establecer las escalas que ayudan a la clasificación de signos radiológicos a través de TC en los TCE.	Signos radiológicos.	Imagen de un estudio radiológico que, debidamente interpretada por un profesional experto, permite diagnosticar un proceso patológico específico, elaborar un listado reducido de diagnóstico diferencial, determinar una localización específica, o bien establecer una referencia de normalidad.	Características imagenológicas que se utilizan de referencia para poder determinar un diagnóstico.	Escala imagenológicas:	Ver tabla en anexo 4	
				I. Escala de Fisher.		
				II. Escala de Fisher Modificada		Ver tabla en anexo 5
				III. Escala de Marshall		Ver tabla en anexo 6
				IV. Escala de Claassen	Ver tabla en anexo 7	

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Valores
Identificar los principales TCE presentados en pacientes pediátricos en edades de 0 a 7 años.	Traumas craneoencefálicos	Se define como el daño físico que resulta de una exposición del cuerpo humano a niveles de energía en una magnitud tal que excede el umbral de tolerancia mecánica fisiológica y/o el deterioro del normal funcionamiento debido a la falta de oxígeno o del calor	Alteración en el funcionamiento cerebral u otro tipo de evidencia patológica cerebral producida por la aplicación de una fuerza externa.	TCE Leve <ul style="list-style-type: none"> • Paciente asintomático • Cefalea leve • Exploración neurológica normal • Contusión craneal 	Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_
				TCE Moderado <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de conciencia • Amnesia • Vómitos persistentes • Cefalea intensa • Traumas múltiples • Convulsiones • Focalidad neurológica 	Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_
				TCE Grave <ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de conciencia • Presencia de focalidad neurológica • Fractura- hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas 	Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_
				TCE Abierto <ul style="list-style-type: none"> • Comunicación entre contenido intradural y el exterior • Fractura en base de cráneo con salida de líquido cefalorraquídeo o entrada de aire • Puntuación de conciencia alta 	Sí_ No_ Sí_ No_ Sí_ No_

		afectando al cerebro y encéfalo.		TCE cerrado <ul style="list-style-type: none">• No hay comunicación entre el contenido intradural y el exterior• Puede o no haber fractura	Sí_ No_ Sí_ No_
--	--	----------------------------------	--	---	--------------------

CAPITULO IV.

4.1 Diseño metodológico de la investigación.

4.1.1 Tipo de estudio

Según ocurrencia de los hechos: la investigación fue de tipo transversal ya que se estableció un tiempo determinado, comprendido entre octubre de 2021 a marzo de 2022, lapso en el cual se realizó el análisis y estudio de la población, debido a las características mencionadas no se le dio continuidad ya concluida.

Según el alcance y profundidad de la investigación: la investigación fue de tipo descriptiva, ya que se recopiló información cuantificable que fue utilizada en el análisis de datos y presentación de los hechos encontrados.

4.1.2 Universo y muestra.

Universo:

- Médicos pediatras que laboran en el área de emergencia del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.
- Médicos radiólogos pediatras que laboran en el departamento de radiología e imágenes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.
- Casos registrados con estudios en tomografía por TCE el departamento de radiología e imágenes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

Muestra: Debido a las características de los objetivos la investigación presentó dos grupos de muestra los cuales fueron:

- Muestra 1: médicos a los cuales se les pasara la guía de encuesta, 10 médicos del área de emergencia y 5 médicos radiólogos pediatras del departamento de radiología e imágenes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

- Muestra 2: revisión de casos de pacientes que pasaron a tomografía por un trauma craneoencefálico (TCE) de los cuales a la extensa cantidad de casos se tomara una cantidad representativa de 100 estudios.

Criterios de inclusión y exclusión

Para la muestra, los criterios de inclusión fueron:

- Médicos residentes e internos de turno en el área de emergencia del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom que accedan a realizar el instrumento presentado por el equipo investigador.
- Médicos radiólogos pediatras que se encuentren en el departamento de radiología e imágenes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.
- Pacientes que presentaron traumas craneoencefálicos que se les realizo un estudio imagenológico por tomografía computarizada.

Para la muestra, los criterios de exclusión fueron:

- Médicos residentes e internos de turno en el área de emergencia del Hospital de Niños Benjamín Bloom que no quieran colaborar con la investigación.
- Médicos que no sean parte del área de emergencia del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.
- Médicos que no se encuentren en el área de radiología e imágenes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.
- Pacientes que presentaron un trauma craneoencefálico que no se les realizo un estudio imagenológico por tomografía computarizada
- Pacientes que no presentaron traumas craneoencefálicos.

4.1.3 Método.

Método cuantitativo: se utilizó para medir la información a recolectar mediante la utilización de datos numéricos, para analizar, investigar y comprobación de la información y realizar la conversión a datos.

Método estadístico: fue de tipo estadístico descriptivo ya que facilitó el uso de los datos obtenidos para su organización, presentación y descripción, así como también fue de apoyo para la creación de tablas y graficas porcentuales.

4.1.4 Técnicas instrumentos y procedimientos.

Técnicas.

Encuesta: se utilizó esta técnica para la recolección de datos debido a que se llevó a cabo con una guía de encuesta con preguntas cerradas de opción múltiple acorde a la operacionalización de variables establecida en la investigación.

Observación: técnica en la cual los datos fueron recolectados mediante la visualización, y de esta manera se obtuvo la información de cómo los médicos atienden a los pacientes pediátricos que presente un trauma craneoencefálico

Instrumentos.

Guía de Encuesta: consiste en un conjunto de preguntas categorizadas preparadas cuidadosamente sobre aspectos de interés en la investigación; el cual constó de 25 preguntas cerradas de opción múltiple y 13 preguntas abiertas haciendo un total de 38 preguntas, estas fueron aplicadas a médicos del área de emergencia y médicos radiólogos del departamento en radiología e imágenes del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (ver anexo 8).

Guía de observación: Consto de 39 ítems previamente categorizados cuidadosamente en los cuales se marcó con una X en las casillas designadas, el grupo investigador fue objetivo y honesto en dicha guía para la obtención de datos que se requieren en la investigación para su posterior análisis e interpretación.

Lista de Cotejo: instrumento que permitió observar el protocolo que sigue el medico en el manejo de los pacientes pediátricos en el área de emergencia hasta la realización de un estudio imagenológico y su posible diagnóstico (ver anexo 9).

Revisión de casos clínicos: se realizó una revisión documental de casos clínicos en la base de datos del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, se tuvo acceso con autorización

del responsable del área de radiología e imágenes de dicho Hospital a los expedientes y diagnósticos de los pacientes que han presentado un trauma craneoencefálico y se les realizó un estudio imagenológico por medio de una tomografía axial computarizada (TAC), con el fin de ayudar a satisfacer los objetivos dos y tres de la presente investigación.

Procedimiento de recolección y análisis de datos.

El procedimiento de recolección de datos se llevó a cabo solicitando permiso y autorización a la jefatura del departamento de radiología e imágenes del HNNBB, una vez autorizado se procedió a establecer una fecha en la cual se entregó el instrumento dado por el grupo investigador para ser contestado por los doctores seleccionados como muestra que laboran en el área de emergencia, al mismo tiempo se desarrolló una guía de observación y de esa manera se obtuvo la información necesaria para su posterior análisis e interpretación de los resultados.

Una vez que se obtuvo la información necesaria por medio de los instrumentos de recolección se procedió a separar y ordenar; fue procesada a través de la técnica manual denominada técnica de “palote” que consistió en registrar el número de respuestas en grupos de cinco posteriormente los datos se presentó en tablas de frecuencia y porcentaje simple que se contabilizó las veces que una respuesta fue dada en cada una de las preguntas formuladas del instrumento, el análisis detallo los datos obtenidos en cada una de las tablas y gráficas que luego se compararon los datos con los parámetros de la teoría.

Así mismo se realizó mediante una lista de cotejo un tamizaje según edades pediátricas acorde a los signos radiológicos, escalas, clasificación y posibles causas de los traumas craneoencefálicos para la investigación.

4.1.5 Validación de la prueba piloto.

Se designó un día específico para poder realizar una prueba del instrumento, en la cual se verifico la coherencia dicho documento, es decir que fue un chequeo en el cual se evaluó la comprensión de las preguntas, saber si estas fueron entendibles y si se necesitó modificar y/o agregar algo más, para dar marcha a la recolección de información.

4.1.6 Recursos.

El responsable de los costos económicos fue el grupo investigador, debido que el estudio se realizó con un costo bajo, para el desarrollo de esta investigación se contó con la disponibilidad de recursos humanos, materiales, económicos y financieros necesarios; ya que las formas de obtención y promoción de recursos económicos fue con bienes propios del grupo de investigación; es decir, fue autofinanciada, por otro lado también se contó con los permisos pertinentes para llevar a cabo la investigación, así mismo se tuvo la disponibilidad de tiempo necesario para procesar la información para el resultado del estudio, también se contó con la participación del asesor de investigación y el personal de salud, tanto del área de emergencia como del departamento de radiología e imágenes que conocen respecto al tema, se trabajó teniendo una completa organización de las actividades. Se contó con la accesibilidad de ejecución del estudio en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de la región metropolitana, ya que la Universidad de El Salvador posee convenios con dicha instituciones en la realización de prácticas hospitalarias estudiantiles.

4.1.7 Consideraciones éticas.

Debido a que la investigación contó con información sobre el diagnóstico del paciente es de suma importancia recalcar y garantizar que:

- La información que se recopiló acerca de los pacientes que presentaron un TCE, fue de manera discreta y profesional.
- Los datos que se obtuvieron acerca del diagnóstico de pacientes que presentaron una TCE, no fueron divulgados con fin de dañar la integración del paciente.
- No se mostraron datos personales de los pacientes tales como; nombres, expedientes, fotografías ni cualquier otro dato que comprometa la privacidad del paciente.

4.1.8 Plan de tabulación de la información.

Al momento de obtener la información recolectada mediante la técnica de la encuesta y observación, se procedió a establecer un orden y clasificación de los ítems de acuerdo con las variables definidas en la operacionalización. Para transformar los datos, se utilizaron tablas y gráficas, creando una para cada pregunta existente, de esta manera se facilitó la

comprensión de la información. La manera en la que se llevó a cabo fue gracias a las herramientas de Microsoft Excel para ayudar a contabilizar las veces que se repitieron las respuestas de cada pregunta y luego agruparlas en tablas de frecuencia y porcentaje simple.

Debido a que esta plataforma donde se procesó la guía de encuesta proporcionó la herramienta para agrupar los datos y se procedió a realizar cada una de las gráficas, de ellas todas tuvieron su propio análisis e interpretación. Y mediante la guía de observación se realizó un cuadro de tamizaje según edades pediátricas acorde a los signos radiológicos, escalas, clasificación y posibles causas de los traumas craneoencefálicos.

4.1.9 Plan de análisis de resultados

Se realizó de la siguiente manera; se procedió a detallar los datos obtenidos en cada una de las tablas y gráficas anteriormente procesadas, para luego comparar los datos con los parámetros de la teoría fundamentada en la investigación, esto se realizó de la forma más metódica y técnica para obtener el mejor análisis e interpretación.

Así mismo se procedió a realizar un tamizaje con la información obtenida mediante la guía de observación para clasificarla según edades pediátricas acorde a los signos radiológicos, escalas, clasificación y posibles causas de los traumas craneoencefálicos.

4.1.10 Plan de socialización.

Para divulgar los datos de la investigación, el grupo investigador solicitó el espacio necesario a las autoridades respectivas, quienes designaron el día y lugar en el cual se llevó a cabo el evento para la denominada defensa de tesis frente a un jurado asignado, con la intención de ser evaluados y juzgados para comprobar la veracidad y fidelidad de los datos, así como también los objetivos y demás componentes que se plantearon durante la realización de la temática.

CAPITULO V

5.1 Análisis e interpretación de resultados

Tabla 1:

¿Cómo definiría un trauma craneoencefálico (TCE)?

Respuestas	Elementos en común	Puntuación
Cualquier trauma sufrido en el cráneo por una fuerza externa que compromete integridad física y cerebral	Trauma, integridad física y cerebral	3
Trauma craneal provocado por una fuerza externa	Fuerza externa	3
Cualquier accidente que comprometa la masa encefálica	Accidente	2
Cualquier golpe que se recibe en el cráneo y pone en estado crítico al paciente	Golpe en el cráneo Estado crítico	3
Golpe abrupto en el cráneo con lesiones externas como internas	Lesiones externas e internas	2
Golpe en la cabeza por algún objeto ocasionando dolor y posibles daños cerebrales	Golpe en la cabeza	2
Cualquier golpe que afecte el cráneo , cerebro y sus estructuras	Golpe en el cráneo	3

Todo golpe recibido en el cráneo y comprometa su estado	Golpe en el cráneo	2
Cualquier golpe leve o grave que afecte a la masa encefálica	Golpe leve o grave	2
Trauma craneal lo suficientemente fuerte para comprometerlo tanto externo como interno	Lesiones internas y externas	3

Datos obtenidos a partir de la investigación.

Para realizar el análisis del cuadro anterior se debe entender que se buscaron elementos en común para asignarle un valor numérico en una puntuación, siendo está 3 puntos como más acertada, 2 puntos intermedio, 1 punto no acertada, obteniendo los siguientes resultados: de los 10 encuestados 5 obtuvieron 3 puntos en su respuesta y los otros 5 obtuvieron 2 puntos en sus respuestas.

Se puede interpretar que en base a la teoría utilizada se entiende por TCE lo siguiente: cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía mecánica, esta definición incluye a todas aquellas causas externas que pueden provocar conmoción, contusión, hemorragia o laceración del cerebro, cerebelo y tallo encefálico hasta el nivel de la primera vértebra cervical. Partiendo de lo anterior se puede decir que los sujetos entrevistados tienen conocimiento en cuanto a los elementos claves que engloban una TCE.

Tabla 2:

Podría identificar usted qué tipo de trauma craneoencefálico presenta un paciente según su clasificación

Categoría	Fx
Si	10
No	0

Datos obtenidos a partir de la investigación.

En base a la tabla anterior se puede decir que, los 10 sujetos encuestados para el estudio indican que pueden identificar los tipos de traumas craneoencefálicos según su clasificación.

De lo anterior se puede interpretar que, el total de encuestados asume conocer los diferentes tipos de trauma craneoencefálico y sus características ya que en el área de emergencia es de vital importancia para el diagnóstico del paciente como su posterior tratamiento.

Grafico 3:

¿Qué tipo de traumas craneoencefálicos conoce?

Encuestado \ Respuestas	Leve, moderado y grave	Leve, moderado, grave, abierto y cerrado
Encuestado 1	X	
Encuestado 2	X	
Encuestado 3	X	
Encuestado 4	X	
Encuestado 5	X	
Encuestado 6		X
Encuestado 7		X
Encuestado 8		X
Encuestado 9		X
Encuestado 10		X

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, de los 10 sujetos encuestados; 5 sujetos de investigación indican que clasifican los distintos tipos de TCE como leve, moderado y grave, mientras que los otros 5 sujetos de investigación indican que clasifican los tipos de TCE como leve, moderado, grave, abierto y cerrado.

Se puede interpretar que, en base a la teoría la clasificación estandarizada en la traumatología craneoencefálica puede ser leve, moderado y grave según Castillo de la Cruz (10) y leve, moderado, grave, abierto y cerrado según la OMS (28), lo que indica que a pesar de existir dichas clasificaciones acerca de los tipos de TCE, de lo anterior los encuestados emplearon distintas respuestas debido a que podrían considerar más práctica la clasificación de TCE leve, moderado y grave mientras que otros ven de importancia especificar si son TCE abiertos o cerrados según sus características presentadas.

Tabla 4:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, asintomático, Cefalea leve, Exploración neurológica normal, Contusión craneal, en qué tipo de TCE lo clasificaría:

Categorías	Fx
Leve	10
Moderado	0
Grave	0
Abierto	0
Cerrado	0

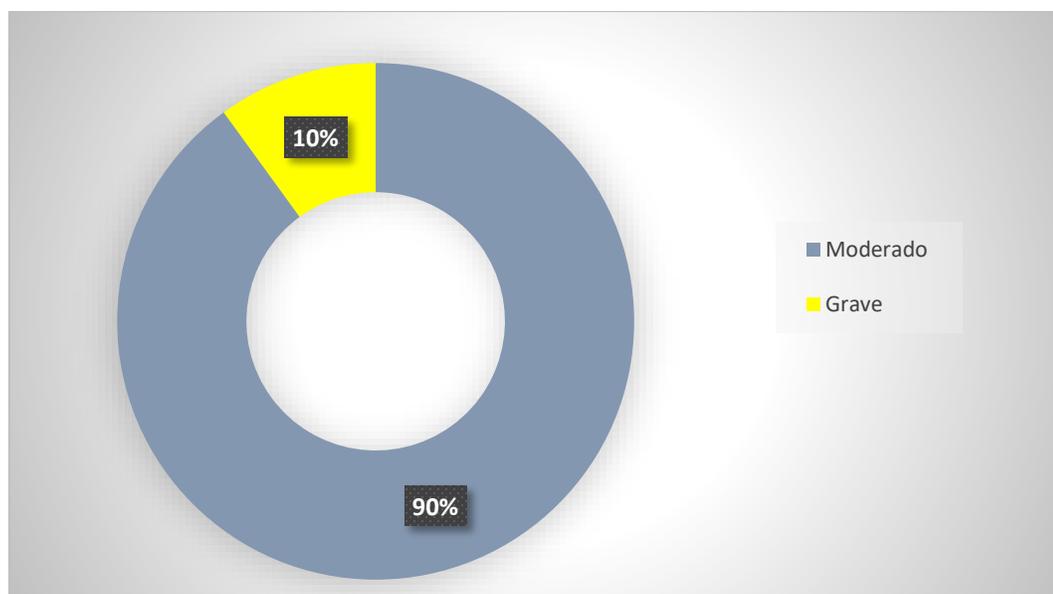
Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 10 sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta la sintomatología de cefalea leve, exploración neurológica normal, contusión craneal se clasifica en un trauma craneoencefálico leve.

De lo analizado anteriormente se puede decir que, según la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología de cefalea leve, exploración neurológica normal y contusión craneal pertenece a un TCE leve, los médicos poseen conocimientos sobre las características de un TCE leve y su identificación en los pacientes pediátricos.

Grafico 5:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, pérdida de conciencia, amnesia, vómitos persistentes, cefalea intensa, traumas múltiples, convulsiones, focalidad neurológica, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?



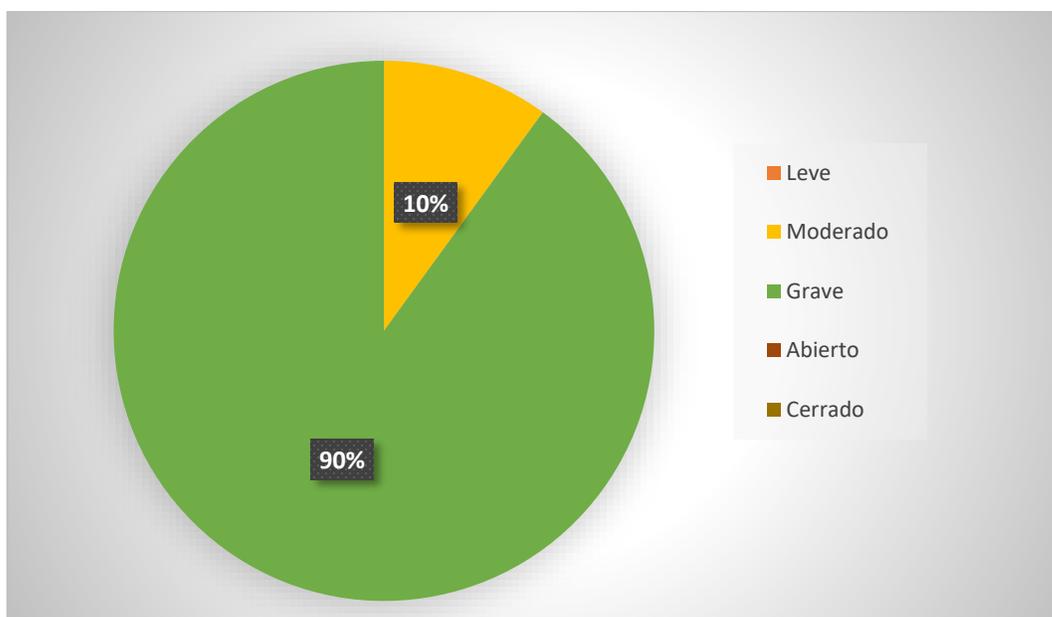
Datos obtenidos a partir de la investigación.

De el grafico anterior se puede decir que, 9 de los 10 sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta la sintomatología de pérdida de conciencia, amnesia, vómitos persistentes, cefalea intensa, traumas múltiples, convulsiones y focalidad neurológica se clasifica como un trauma craneoencefálico moderado, mientras que 1 sujeto de investigación indica que es un trauma craneoencefálico grave.

De lo analizado anteriormente se puede decir que, la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología de pérdida de conciencia, amnesia, vómitos persistentes, cefalea intensa, traumas múltiples, convulsiones y focalidad neurológica se clasifica como un trauma craneoencefálico moderado, 9 de los médicos encuestados poseen conocimientos sobre las características de un TCE moderado y su identificación en los pacientes pediátricos.

Grafico 6:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, bajo nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica, fractura-hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?



Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla y gráfico anterior se puede decir que, 9 de los 10 sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta la sintomatología de bajo nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica, fractura o hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas se clasifica como un trauma craneoencefálico grave, mientras que 1 de los 10 sujetos de investigación indica que es un trauma craneoencefálico moderado.

De lo anterior se puede decir que, en base a lo que la teoría indica si un paciente pediátrico con la sintomatología de bajo nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica, fractura o hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas se clasifica como un trauma craneoencefálico grave, 9 de los médicos encuestados poseen conocimientos sobre las características de un TCE grave y su identificación en los pacientes pediátricos.

Tabla 7:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, comunicación entre contenido intradural y el exterior, fractura de base de cráneo con salida de líquido cefalorraquídeo o entrada de aire, puntuación de conciencia alta, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

Categoría	Fx
Cerrado	0
Moderado	0
Grave	0
Leve	0
Abierto	10

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 10 sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta la sintomatología de comunicación entre el contenido intradural y el exterior, fractura de base de cráneo con salida de LCR o entrada de aire y una puntuación de conciencia alta se clasifica como un trauma craneoencefálico abierto.

De lo anterior se puede decir que, la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología de una comunicación entre el contenido intradural y el exterior, fractura de base de cráneo con salida de LCR o entrada de aire y una puntuación de conciencia alta, los médicos encuestados poseen conocimientos sobre las características de un TCE abierto y su identificación en los pacientes pediátricos.

Tabla 8:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, no hay comunicación entre el contenido intradural y el exterior, puede o no haber fractura, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

Categoría	Fx
Grave	0
Cerrado	10
Leve	0
Moderado	0
Abierto	0

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 10 sujetos encuestados para la investigación indican que si un paciente pediátrico no presenta comunicación entre el contenido intradural y el exterior, haya o no haya fractura se clasifica como un trauma craneoencefálico cerrado.

Se puede decir que, la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología negativa a la comunicación entre el contenido intradural y el exterior, puede o no haber fractura se clasifica como un TCE cerrado, de lo anterior se podría decir que los médicos encuestados poseen conocimientos sobre las características de un TCE cerrado y su identificación en los pacientes pediátricos.

Grafico 9:

En base a su criterio, ¿qué signos radiológicos se presenta en una tomografía computarizada con mayor frecuencia en un trauma craneoencefálico?

E R	HSI	HSA	Cisternas presentes	Cisternas ausentes	Desviación de la línea media	Lesiones de densidad	Coma profundo
E1	X	X		X	X	X	
E2		X	X		X	X	X
E3	X	X		X	X	X	
E4	X		X		X	X	
E5	X	X		X	X	X	
E6	X		X		X		
E7	X	X			X	X	
E8	X	X		X	X	X	
E9	X	X			X	X	
E10	X	X		X	X	X	

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que de las opciones a responder las respuestas fueron muy dispersas con lo cual tenemos que el literal con mayor frecuencia fue la desviación de la línea media con 10 respuestas, seguido de las hemorragias interventriculares y las lesiones de densidad con 9 respuestas, seguido de las hemorragias subaracnoideas con 8 respuestas, luego se encuentra las cisternas ausentes con 5 respuestas, luego se encuentra la presencia de cisternas con 3 respuestas y por último la muerte cerebral con 1 respuesta.

Se puede interpretar que en base a la teoría los signos presentes en un TCE son hemorragias interventriculares, hemorragias subaracnoideas, cisternas ausentes, desviación de la línea media y lesiones de densidad, de lo anterior se podría decir que los médicos encuestados en el área de emergencia tienen conocimiento sobre los signos radiológicos presentes para identificar un TCE, sin embargo no todos dominan la teoría en base a las escalas imagenológicas.

Grafico 10:

¿Qué tipo de escalas físicas conoce para identificar un trauma craneoencefálico?

Encuestado Respuestas	ESCALA DE BECKER	ESCALA DE GLASGOW MODIFICADA	ESCALA DE GLASGOW
Encuestado 1	X		X
Encuestado 2			X
Encuestado 3			X
Encuestado 4	X		X
Encuestado 5			X
Encuestado 6		X	X
Encuestado 7			X
Encuestado 8			X
Encuestado 9	X		X
Encuestado 10			X

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, 10 sujetos de investigación indican que conocen la escala física de Glasgow para poder clasificar un trauma craneoencefálico según su sintomatología, mientras que la escala de Becker la conocen 3 sujetos de los 10 encuestados de investigación y la escala de Glasgow modificada solamente la conoce solamente 1 de los 10 encuestados sujeto de investigación.

En base a la teoría, las principales escalas físicas para identificar un trauma son la Escala de Becker, Escala de Glasgow y Glasgow modificada, de lo anterior se puede interpretar que los médicos encuestados tienen como principal escala para identificar traumas a Glasgow, siendo escasamente utilizadas la escala de Becker y escala de Glasgow modificada.

Grafico 11:

¿Qué tipo de escalas imagenológicas conoce para identificar un trauma craneoencefálico?

Encuestado Respuestas	ESCALA DE FISHER	ESCALA DE FISHER MODIFICADA	ESCALA DE MARSHALL
Encuestado 1	X		X
Encuestado 2	X		
Encuestado 3	X		
Encuestado 4	X		X
Encuestado 5	X		
Encuestado 6	X		X
Encuestado 7	X		
Encuestado 8	X		
Encuestado 9	X		X
Encuestado 10	X		X

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, 10 sujetos encuestados indican que conocen la escala imagenológica de Fisher para poder clasificar un trauma craneoencefálico según sus signos radiológicos, mientras que la escala de Marshall la conocen 5 sujetos de investigación y la escala de Fisher modificada no es conocida entre los sujetos encuestados.

En base a la teoría presentada en la investigación, las principales escalas imagenológicas para identificar un TCE son la escala de Fisher, escala de Fisher modificada y escala de Marshall, de lo anterior se puede interpretar que la mayoría de los encuestados tienen por principal la escala de Fisher, y solo 5 de los encuestados conocen la escala de Marshall, y ninguno de los encuestados conoce o utiliza la escala de Fisher modificada a pesar que esta escala fue creada a partir de la original por la presencia de errores en la misma.

Tabla 12:

Según la escala de Glasgow, ¿cuáles son los parámetros que se evalúan en el paciente?

Opciones: Respuesta ocular, verbal y motora	Fx
3 respuestas	10
2 respuestas	0
1 respuesta	0

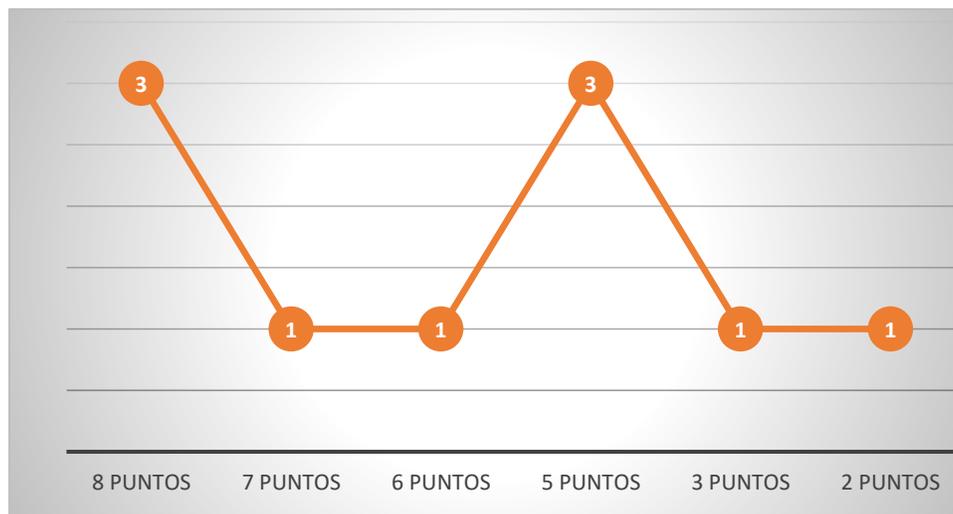
Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 10 sujetos encuestados para la investigación poseen el conocimiento sobre los parámetros a evaluar en la escala de Glasgow tales son la respuesta ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora.

En base a la teoría, los parámetros que se evalúan en la escala de Glasgow son la respuesta ocular, verbal y motora, de lo anterior se puede interpretar que los médicos del área de emergencia evalúan a los pacientes pediátricos que han sufrido un trauma craneoencefálico en base a la escala de Glasgow empleando cada uno de sus parámetros para diagnosticar la gravedad del TCE.

Grafico 13:

En la escala de Glasgow modificada para lactantes y niños, ¿cuánto es el puntaje que nos indicara un trauma craneoencefálico grave?



Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, los 10 sujetos de investigación encuestados contestaron dando múltiples opciones, por lo que 3 de los 10 sujetos de investigación mencionaron que el puntaje de Glasgow modificada para un TCE grave es de 8 puntos, 3 de los 10 sujetos de investigación indicaron que son 5 puntos, 1 de los 10 sujetos de investigación que son 7 puntos, 1 de los 10 sujetos de investigación que son 6 puntos, 1 de los 10 sujetos de investigación que son 3 puntos y 1 de los 10 sujetos de investigación que son 3 puntos.

En base a la teoría y según la escala de Glasgow la puntuación que indica que un paciente sea evaluado como grave es de 8, de lo anterior se puede interpretar que los médicos encuestados en el área de emergencia no dominan en su totalidad la escala de Glasgow modificada utilizada en pediatría obteniendo solo 3 respuestas en la puntuación establecida.

Tabla 14:

La representación de una respuesta ocular espontanea en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de

Categorías	Fx
Puntaje de 4	9
Puntaje de 3	1
Puntaje de 2	0
Puntaje de 1	0

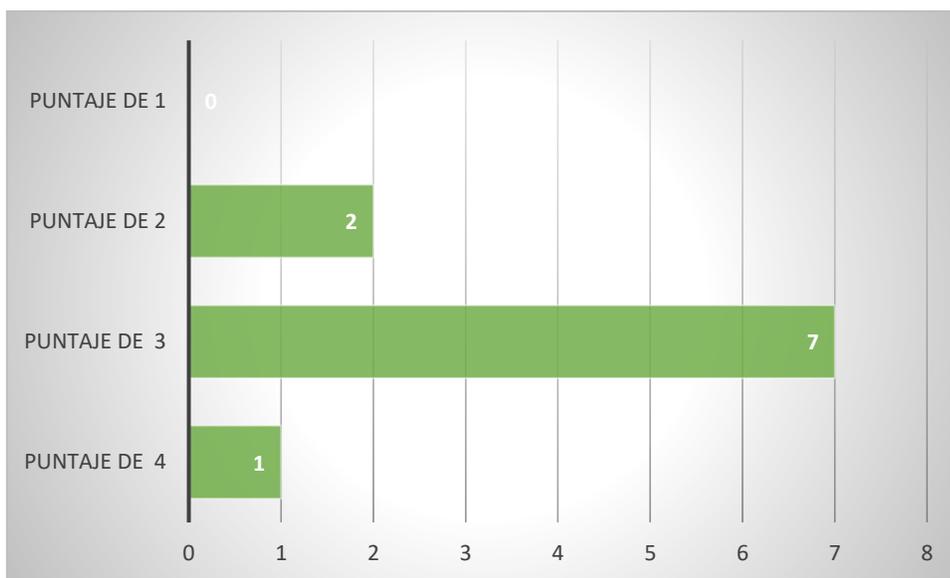
Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, 9 de los 10 de los sujetos de investigación contestaron que si un niño tiene una respuesta ocular espontanea tiene un puntaje de 4 en la escala ocular de Glasgow, mientras que 1 de los 10 sujetos de investigación contesto que tiene un puntaje de 3.

En base a la teoría, la representación de una respuesta ocular espontanea en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de 4, de lo anterior se puede interpretar que los médicos encuestados en el área de emergencia poseen un conocimiento sobre la clasificación por edades que pertenece a la escala de Glasgow modificada y su respectivo puntaje para un correcto diagnóstico.

Grafica 15:

La representación de una respuesta ocular al grito en un niño menor de un año es igual a un puntaje de



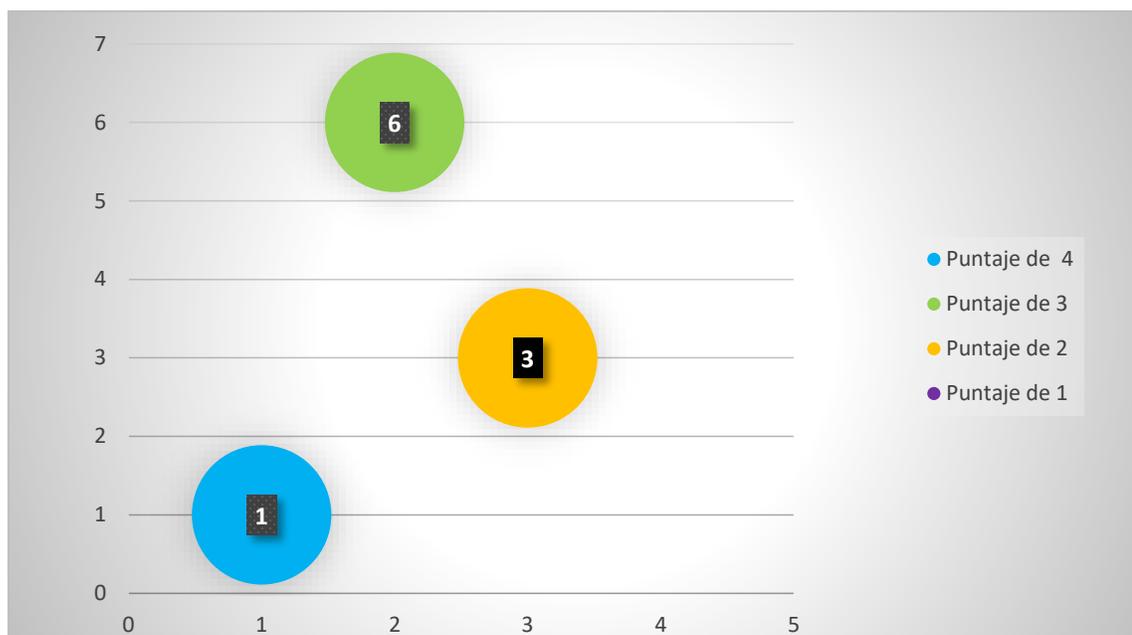
Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, 7 de los 10 sujetos de investigación encuestados indican que la respuesta ocular al grito en un niño menor de un año es de un puntaje de 7 en la escala ocular de Glasgow, mientras que 2 sujetos de 10 encuestados indicaron que es un puntaje de 2 y 1 sujeto de investigación es un puntaje de 4.

En base a la teoría, la representación de una respuesta ocular al grito en un niño menor de un año es igual a un puntaje de 3, se puede interpretar que la mayoría de los médicos encuestados en el área de emergencia poseen un correcto conocimiento sobre la clasificación por edades pediátricas que pertenece a la escala de Glasgow modificada y su respectivo puntaje para un diagnóstico certero

Grafica 16:

La representación de una respuesta motriz a la flexión anormal en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de



Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, 6 de los 10 sujetos de investigación encuestados clasifican a la respuesta motriz con una flexión anormal en un niño mayor de un año con un puntaje de 3 en la escala de Glasgow, mientras que 3 sujetos de los 10 de investigación indican un puntaje de 2 y 1 sujeto de los 10 de investigación con un puntaje de 4.

En base a la teoría la representación de una respuesta motriz a la flexión anormal en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de 3, se puede interpretar que los médicos encuestados en el área de emergencia no todos poseen un buen conocimiento sobre las características y puntajes de las distintas respuestas a evaluar en la escala de Glasgow modificada para tener una valoración acertada al momento de diagnosticar la gravedad de un TCE.

Tabla 17:

La representación de una respuesta motriz a la extensión anormal en un niño menor de un año es igual a un puntaje de

Categorías	Fx
Puntaje de 4	0
Puntaje de 3	0
Puntaje de 2	10
Puntaje de 1	0

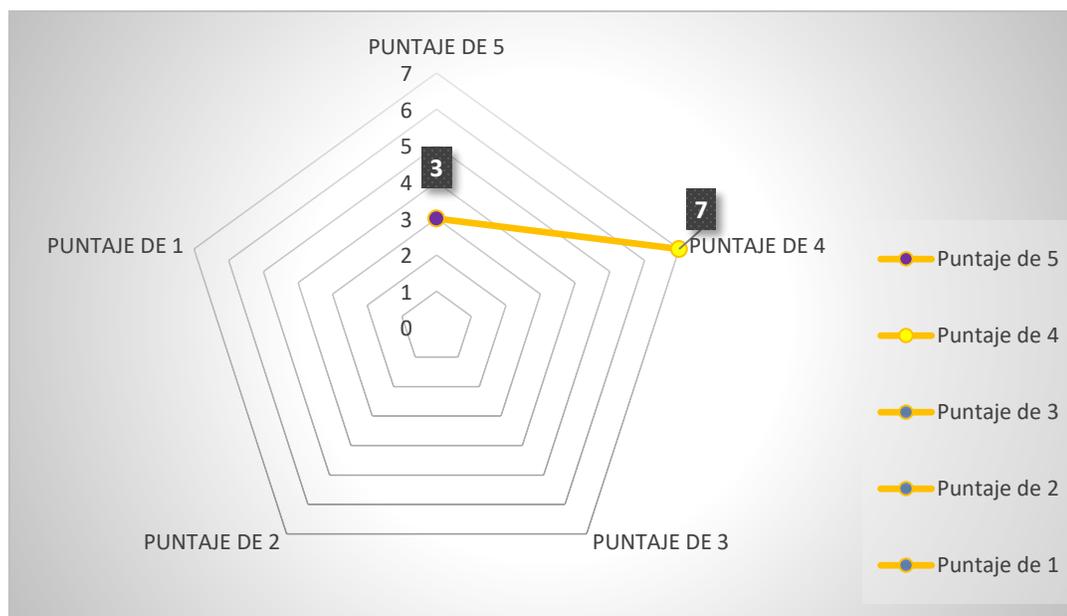
Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se puede decir que, los 10 sujetos de investigación encuestados indican que una respuesta motriz a la extensión anormal de un niño menor de un año es igual a un puntaje de 2 en la escala de Glasgow.

En base a la teoría la representación de una respuesta motriz a la extensión anormal en un niño menor de un año es igual a un puntaje de 2, se puede interpretar que los médicos encuestados en el área de emergencia poseen un conocimiento claro sobre el puntaje correspondiente cuando un paciente presenta una respuesta motriz a la extensión anormal en un paciente pediátrico.

Grafica 18:

La representación de una respuesta verbal al cuestionamiento y este conversa fluidamente, mayor de un año, o trata de hablar (balbucea), menores de un año, tiene un puntaje de



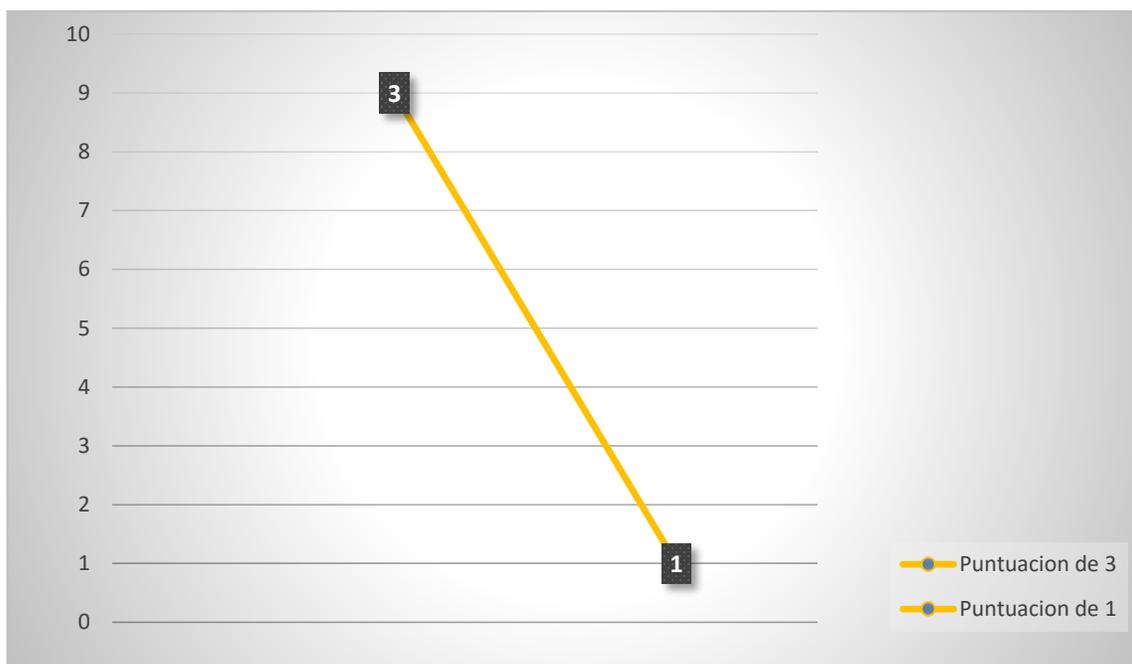
Datos obtenidos a partir de la investigación

De la gráfica anterior se puede analizar que 7 de los sujetos de investigación encuestados indican que la respuesta verbal al cuestionamiento y a la conversación fluida (o balbucea si es menor de un año), tiene un puntaje de 4 en la escala verbal de Glasgow, mientras que 3 sujetos lo clasifican con un puntaje de 5.

En base a la teoría la representación de una respuesta verbal al cuestionamiento y este conversa fluidamente, mayor de un año, o trata de hablar (balbucea), menores de un año tiene un puntaje de 5 en la escala de Glasgow, se puede interpretar que la minoría de los médicos encuestados en el área de emergencia poseen un conocimiento adecuado sobre el puntaje para clasificar una TCE a pacientes pediátricos.

Grafico 19:

Si el paciente no tiene una respuesta ocular, no tiene respuestas motrices y tampoco tiene respuestas verbales, tiene una puntuación de:



Datos obtenidos a partir de la investigación

De la gráfica anterior se puede analizar que 9 de los sujetos de investigación encuestados indican que, si un paciente no tiene una respuesta ocular, no tiene respuestas motrices y tampoco tiene respuestas verbales, tienen una puntuación de 3 en la escala de Glasgow, mientras que 1 sujeto de investigación indica que su puntaje es 1.

En base a la teoría si el paciente no tiene una respuesta ocular, no tiene respuestas motrices y tampoco tiene respuestas verbales tiene una puntuación de 3 en la escala de Glasgow, por lo tanto se puede interpretar que la mayoría de los médicos encuestados en el área de emergencia poseen un claro conocimiento sobre la puntuación para clasificar una TCE si presenta dichas características.

Tabla 20:

Según la escala de Becker, ¿cuáles son las características que se evalúan en un paciente que tiene un trauma craneoencefálico?

E R	Estado neurológico	Cefalea	Pérdida de conciencia	Coordinación	Nauseas	Muerte cerebral	Respuest a ocular	Respuest a motora	Respuest a verbal
E1	X			X				X	
E2					X		X		X
E3	X				X			X	
E4			X				X		X
E5				X				X	X
E6	X		X						X
E7		X			X			X	
E8				X				X	X
E9						X			
E10	X			X				X	

Datos obtenidos a partir de la investigación

En la tabla anterior, los 10 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada las características que se evalúan en la escala de Becker, teniendo de esta forma que 6 sujetos de investigación indican que es la respuesta verbal, 5 sujetos de investigación que es la respuesta motora, 4 sujetos de investigación que es el estado neurológico, según 3 sujetos de investigación que son las náuseas y la coordinación mientras que 2 sujetos de investigación que es la pérdida de conciencia y la respuesta ocular del paciente y solamente 1 sujeto de investigación que es la cefalea y la muerte cerebral.

Se puede interpretar que, en base a la teoría la clasificación de Becker evalúa la pérdida del estado de alerta, el obedecer órdenes, la respuesta verbal, respuesta motriz y la muerte cerebral, de lo anterior en la variedad de las respuestas dadas por lo sujetos encuestados poseen un conocimiento general en cuestión a la escala de Becker para utilizarla y aplicarla en la evaluación diagnóstica de un TCE en pacientes pediátricos.

Tabla 21:

Según la escala de Becker, ¿cuál es la clasificación de los traumas?

Categorías	Fx
Grados	10
Lesiones	0
Puntuaciones	0

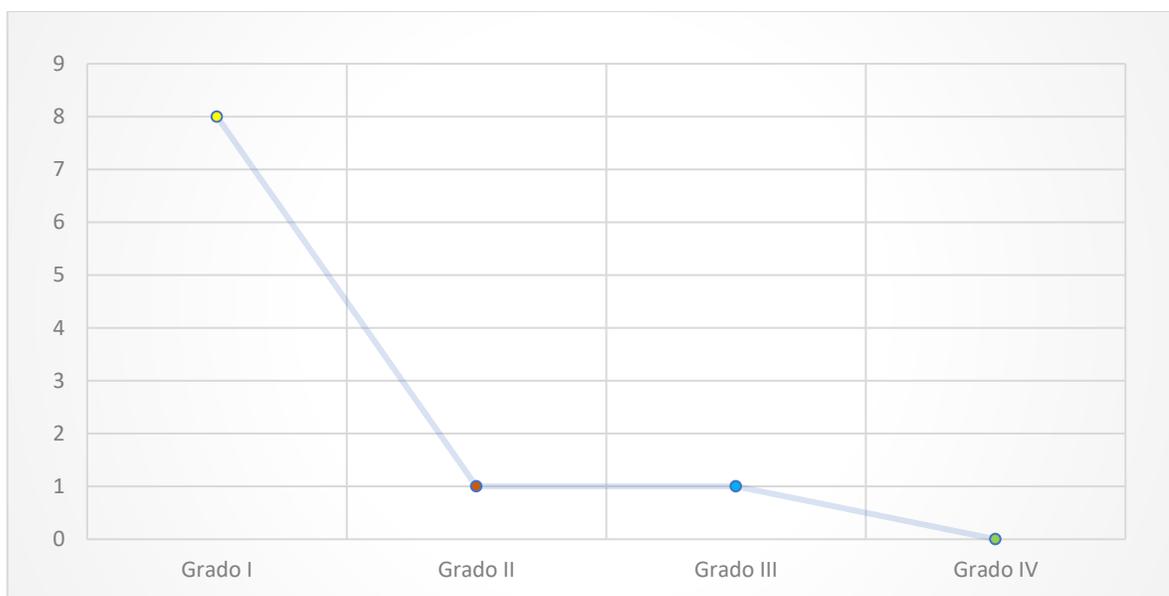
Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se analiza que 10 de los sujetos de investigación encuestados indican que la escala de Becker se clasifica por grados del I al IV dependiendo de la gravedad del TCE.

Se interpreta que, según la teoría la Escala de Becker se clasifica en grado I, II, III y IV, de lo anterior los sujetos encuestados conocen la graduación en la que se divide la escala de Becker según su gravedad.

Grafico 22:

Según la escala de Becker, si un paciente presenta los síntomas de pérdida transitoria del estado de alerta, está orientado, no tiene un déficit neural, presenta cefaleas, náuseas y vómitos es un trauma craneoencefálico de grado



Datos obtenidos a partir de la investigación

De la gráfica anterior se puede analizar que 8 de los sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta los síntomas de perdida transitoria del estado de alerta, está orientado, no tiene un déficit neural, presente cefaleas, náuseas y vómitos presenta un TCE de grado I, mientras que 1 sujeto de investigación indico que es un TCE de grado II y 1 sujeto de investigación indico que es un TCE grado III.

En base a la teoría según la escala de Becker, si un paciente presenta los síntomas de pérdida transitoria del estado de alerta, está orientado, no tiene un déficit neural, presenta cefaleas, náuseas y vómitos es un trauma craneoencefálico de grado 1, de lo anterior se puede interpretar que los sujetos encuestados en el área de emergencia podrían identificar un TCE sin dificultad utilizando la escala de Becker.

Tabla 23:

Según la escala de Becker, si un paciente es incapaz de seguir una orden sencilla, puede usar palabras en formas inapropiadas, tiene respuesta motriz que varía desde reacción localizada al dolor, posturas de descerebración es un trauma craneoencefálico de grado

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	3
Grado III	7
Grado IV	0

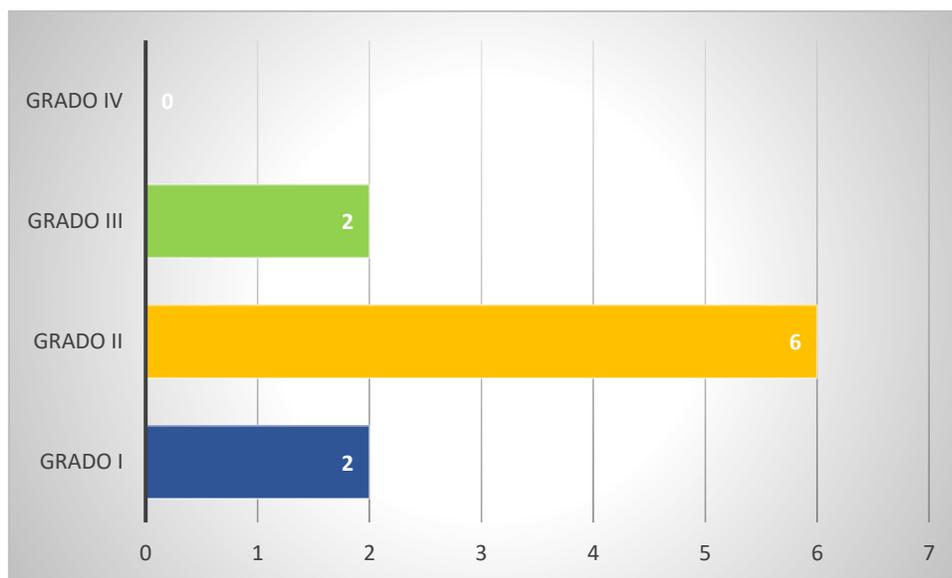
Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se puede analizar que 7 de los sujetos encuestados indican que, si un paciente pediátrico no es capaz de seguir una orden sencilla, usa palabras en formas inapropiadas, tiene respuesta motriz que varía desde reacción localizada al dolor, posturas de descerebración es un TCE de grado III, mientras que 3 sujetos de investigación indican que es una sintomatología de un TCE de grado II.

Se puede interpretar que, según la escala de Becker si un paciente es incapaz de seguir una orden sencilla, puede usar palabras en formas inapropiadas, tiene respuesta motriz que varía desde reacción localizada al dolor, posturas de descerebración es un trauma craneoencefálico de grado III, de lo anterior los sujetos encuestados en el área de emergencia la mayoría podría identificar sin dificultad un grado III según la escala de Becker en un paciente pediátrico con un TCE y presente dichas características.

Grafica 24:

Según la escala de Becker, si un paciente tiene alertas con déficit neurológico circunscrito, obedece ordenes simples, es un trauma craneoencefálico de grado



Datos obtenidos a partir de la investigación

De la gráfica anterior se analiza que 6 de los sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente pediátrico tiene alertas con déficit neurológico circunscrito, obedece ordenes simples, es sintomatología de un TCE grado II, mientras que 2 sujetos de investigación que son síntomas de un TCE grado I y 2 sujetos de investigación que es un TCE grado III.

Se puede interpretar que, según la escala de Becker, si un paciente tiene alertas con déficit neurológico circunscrito, obedece órdenes simples, es un trauma craneoencefálico de grado II, de lo anterior la mayoría de los sujetos encuestados en el área de emergencia podrían reconocer sin dificultad un trauma craneoencefálico grado II en la escala de Becker.

Tabla 25:

Según la escala de Becker, un trauma craneoencefálico que conlleva a una muerte cerebral, es un trauma craneoencefálico de grado

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	0
Grado III	0
Grado IV	10

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se analiza que 10 de los sujetos de investigación encuestados indican que, si el paciente presenta una muerte cerebral, es un TCE grado IV.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según la escala de Becker, un trauma craneoencefálico que conlleva a una muerte cerebral, es un trauma craneoencefálico de grado IV, de lo anterior los médicos encuestados en el área de emergencia podrían identificar un trauma craneoencefálico grado IV en base a sus características descritas en la escala de Becker.

Tabla 26:

La escala de Fisher y la escala de Fisher modificada sirven para poder evaluar aspectos imagenológicos observables a través de tomografía computarizada. ¿Cuáles son las características observables?

Encuestado Respuestas	SANGRE DIFUSA	HSA	HSI
Encuestado 1	X		X
Encuestado 2	X	X	
Encuestado 3	X		X
Encuestado 4	X		X
Encuestado 5	X	X	
Encuestado 6	X	X	X
Encuestado 7	X		X
Encuestado 8		X	X
Encuestado 9	X	X	
Encuestado 10		X	X

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior que 10 de los sujetos de investigación encuestados contestaron escogiendo múltiples opciones, indicando que las características observables en la escala de Fisher y Fisher modificada, según 8 sujetos respondieron que las lesiones con sangre difusa se observan en la TC, 6 sujetos respondieron que indican que son las hemorragias subaracnoideas y 7 sujetos respondieron que son las hemorragias interventriculares.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según la escala de Fisher y la escala de Fisher modificada sirven para poder evaluar aspectos imagenológicos observables a través de tomografía computarizada ya que sus características son la presencia de hemorragias interventriculares como de hemorragias subaracnoideas y presencia de sangre difusa en cisternas y ventrículos, de lo anterior se podría decir que los sujetos encuestados tienen conocimientos sobre ambas escalas ya que sus características son similares.

Tabla 27:

Según la escala de Fisher, si un paciente presenta sangre difusa fina, sangre fina en las cisternas pertenece a un trauma con clasificación de

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	10
Grado III	0
Grado IV	0

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se analiza que 10 de los sujetos encuestados indican que si un paciente presenta sangre difusa fina, sangre fina en las cisternas pertenece a un trauma grado II en la escala imagenológica de Fisher evaluada por TC.

Se puede interpretar que, en base a la escala de Fisher los signos descritos en la pregunta, pertenecen a grado II en la clasificación, de los anterior se puede decir que los encuestados saben identificar estos signos en una TC en base a las características descritas en la escala de Fisher.

Tabla 28:

Según la escala de Fisher, si un paciente no evidencia sangrados en cisternas ni en ventrículos pertenece a un trauma con clasificación de

Categorías	Fx
Grado I	10
Grado II	0
Grado III	0
Grado IV	0

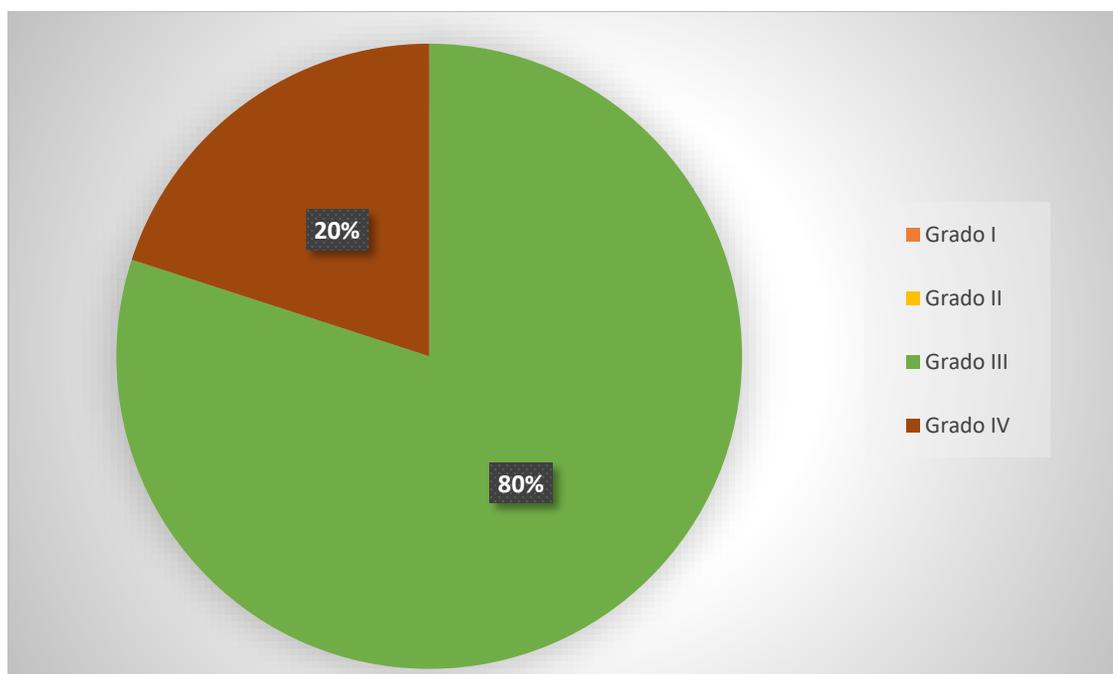
Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se puede analizar que 10 de los sujetos de investigación indican que si un paciente no evidencia sangrados en cisternas ni en ventrículos pertenece a un TCE con clasificación de grado I.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según escala de Fisher si un paciente no evidencia sangrados en cisternas ni en ventrículos pertenece a un trauma con clasificación de I, de lo anterior se podría decir que los sujetos encuestado podrían identificar los signos mencionados en base a la escala de Fisher en un examen imagenológico.

Grafica 29:

Según la escala de Fisher, si un paciente tiene un hematoma intraparenquimatoso, hemorragias interventriculares, más sangrado difuso pertenece a un trauma con clasificación de:



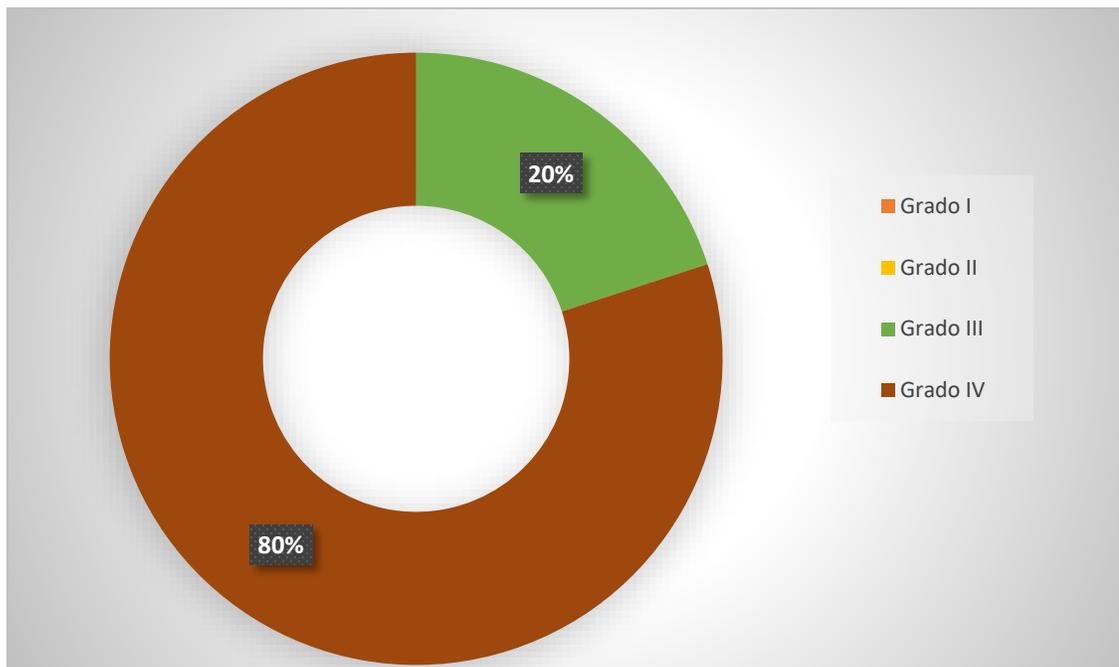
Datos obtenidos a partir de la investigación

De la gráfica anterior se analiza que 8 sujetos de investigación indican que si un paciente presenta un hematoma intraparenquimatoso, hemorragias interventriculares, más sangrado difuso pertenece a un TCE con clasificación de grado III en la escala de Fisher, mientras que dos sujetos de investigación indican que es un TCE grado IV.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según la escala de Fisher si un paciente tiene un hematoma intraparenquimatoso, hemorragias interventriculares, más sangrado difuso pertenece a un trauma con clasificación de grado II, de lo anterior se podría decir que la mayoría de los sujetos encuestados poseen el conocimiento necesario para identificar un TCE grado II en base a la escala de Fisher en pacientes pediátricos.

Grafica 30:

Según la escala de Fisher, si un paciente presenta un coagulo grueso cisternal, sangre en cisternas con un área superior a 1 mm, pertenece a un trauma craneoencefálico de:



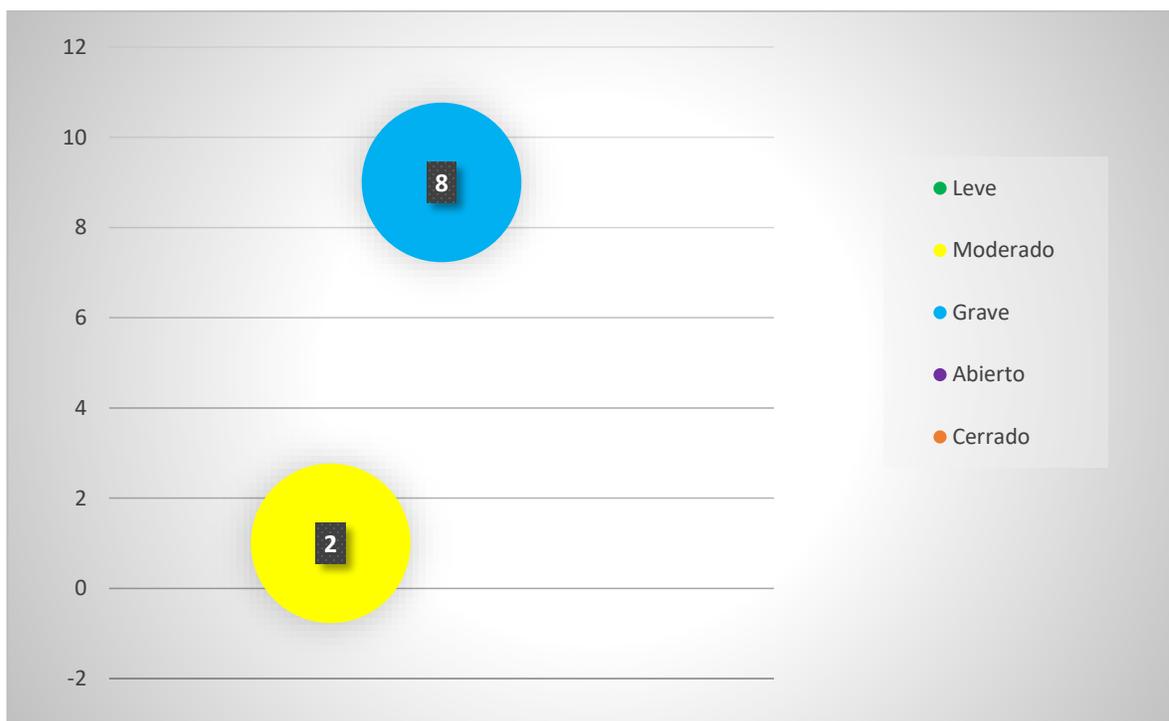
Datos obtenidos a partir de la investigación

De la gráfica anterior se puede analizar que 8 de los sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente presenta un coagulo grueso cisternal, sangre en cisternas con un área superior a 1mm, pertenece a un TCE de grado IV según la escala de Fisher, mientras que 2 sujetos de investigación indican que pertenecen a un TCE de grado III.

Se puede interpretar que en base a la teoría y según escala de Fisher si un paciente presenta un coagulo grueso cisternal, sangre en cisternas con un área superior a 1 mm, pertenece a un trauma craneoencefálico de grado IV, de lo anterior se podría decir que la mayoría de los sujetos encuestados saben identificar estas características presentadas en una TC en pacientes con un trauma craneoencefálico.

Grafico 31:

En la escala de Fisher modificada, si un paciente no presenta hemorragia subaracnoidea ni hemorragias intracraneales, pertenece a un trauma craneoencefálico de:



Datos obtenidos a partir de la investigación

De la gráfica anterior, 8 de los sujetos encuestados indican que si el paciente no presenta hemorragia subaracnoidea ni hemorragias intracraneales, pertenecen a un TCE grado 0 en la escala modificada de Fisher, mientras que 2 sujetos de investigación indican que es un TCE de grado 0.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según escala de Fisher si un paciente no presenta hemorragia subaracnoidea ni hemorragias intracraneales, pertenece a un trauma craneoencefálico de grado 0 en la clasificación, de lo anterior se podría decir que la mayoría de los sujetos encuestados saben identificar estos signos en una TC en base a la escala de Fisher.

Grafico 32:

¿Cuál es la diferencia entre la escala de Fisher con la escala de Fisher modificada?

E R	GRADOS	ESCALA PEDIATRICA	HIV	HSA	VASO ESPAMO
Encuestado 1		X		X	
Encuestado 2			X		X
Encuestado 3				X	X
Encuestado 4				X	X
Encuestado 5			X		X
Encuestado 6	X		X	X	X
Encuestado 7				X	X
Encuestado 8			X	X	X
Encuestado 9	X			X	
Encuestado 10				X	X

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se puede analizar que los 10 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada lo que ellos consideraban la diferencia entre la escala de Fisher modificada y la escala Fisher convencional, por lo que 8 sujetos respondieron consideran que la diferencia entre ambas escalas es que en la escala de Fisher hay una mejor predicción de un vaso espasmo, 8 sujetos respondieron que consideran que también hay una mejor clasificación de las hemorragias subaracnoideas, 4 sujetos que también hay una mejor clasificación en una hemorragia interventricular, 2 sujetos que se basa en más grados para clasificar los TCE y 1 sujeto de investigación que esta escala se usa específicamente para la pediatría.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según ambas escalas una de las principales diferencias entre la escala de Fisher y la escala de Fisher modificada fue la falta espacios que existen en las características de la escala original, algo que se compenso con la creación de la escala modificada, de lo anterior se podrían decir que los médicos encuestados en

emergencia pueden diferenciar ambas escalas para utilizarlas según conveniencia para una TCE.

Grafico 33:

En la clasificación tomográfica de Marshall, ¿cuáles son los parámetros que se evalúan?

E R	LESIONES DIFUSAS	MASAS EVACUADAS	MASAS NO EVACUADAS	DESVIACIONES DE LA LINEA MEDIA	HSA
Encuestado 1	X	X		X	
Encuestado 2	X		X		
Encuestado 3	X				
Encuestado 4	X				
Encuestado 5	X		X		
Encuestado 6	X		X		
Encuestado 7	X	X			
Encuestado 8	X	X	X		
Encuestado 9	X	X		X	
Encuestado 10	X	X			X

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior, los 10 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada los parámetros en los que se evalúan en la escala de Marshall, teniendo de esta forma que 10 respuestas fueron que indican que se evalúan las lesiones difusas, 5 respuestas fueron que se evalúan las masas evacuadas, 4 respuestas fueron que se evalúan las masas no evacuadas, 2 sujetos de investigación que se evalúa si la línea media esta desviada y 1 respuesta fue que se evalúan las hemorragias subaracnoideas.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según los parámetros que clasifica la escala de Marshall la presencia o no de cisternas y si existe compresión, desviación de la línea media, lesiones evacuadas y lesiones de densidad, de lo anterior se podría decir que los encuestados

saben identificar con mayor frecuencias los signos de lesiones difusas, masas evacuadas y no evacuadas según la escala de Marshall, sin embargo existen más características que son pocas conocidas por los encuestados.

Tabla 34:

En la clasificación tomográfica de Marshall, ¿cuáles son los grados de lesiones existentes?

Encuestado Respuestas	LESIONES DIFUSAS	MASAS NO EVACUADAS	MASAS EVACUADAS
Encuestado 1	X	X	X
Encuestado 2	X	X	
Encuestado 3	X	X	X
Encuestado 4	X		X
Encuestado 5	X	X	
Encuestado 6	X	X	X
Encuestado 7	X		X
Encuestado 8	X	X	X
Encuestado 9	X	X	X
Encuestado 10	X	X	X

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se puede analizar que los 10 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada la forma en la que los grados de lesiones se clasifican, teniendo de esta forma que 10 respuestas fueron que indican que son las lesiones difusas en diferentes grados, 8 respuestas fueron que son las masas evacuadas y 8 respuestas fueron que son las masas no evacuadas.

Se puede interpretar que en base a la teoría y según la clasificación de Marshall engloba las lesiones difusas del tipo I al IV y las masas evacuadas y no evacuadas, de lo anterior se podría

decir que los sujetos encuestados tienen un conocimiento general de la clasificación según Marshall.

Tabla 35:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media de a 0-5 mm sin lesiones de densidad alta o mixtas mayores a 25 cm cúbicos, es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	0
Lesión Difusa II	5
Lesión Difusa III	5
Lesión Difusa IV	0
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	0

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior se puede analizar 5 de los sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente presenta las cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media de 0-5 mm, sin lesiones de densidad alta o mixtas y mayores a 25 cm es un tipo de lesión difusa de grado II en la escala de Marshall, mientras que los otros 5 sujetos de investigación encuestados indican que es un tipo de lesión difusa de grado III.

Se puede interpretar que en base a la teoría y según la clasificación de Marshall si un paciente presenta cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media de a 0-5 mm sin lesiones de densidad alta o mixtas mayores a 25 cm cúbicos, es una lesión difusa de tipo III, de lo anterior se podría decir entonces que la mitad de los sujetos encuestados saben identificar dichos signos que caracterizan este tipo de lesión difusa según Marshall en una TC.

Tabla 36:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente cisternas presentes pero presenta una desviación de la línea media menor a 0-5 mm y sin lesiones de densidad alta o mixta mayores a 25 cm cúbicos es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	6
Lesión Difusa II	4
Lesión Difusa III	0
Lesión Difusa IV	0
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	0

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior, 6 de los sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente tiene las cisternas presentes pero tiene una desviación de la línea media menor a 0-5 mm y sin lesiones de densidad alta o mixta mayores a 25 cm cúbicos es una lesión difusa de grado I en la escala tomográfica de Marshall, mientras que 4 sujetos de investigación indican que es una lesión difusa de grado II.

Se puede interpretar que, en base a la teoría y según la clasificación de Marshall si un paciente cisternas presentes pero presenta una desviación de la línea media menor a 0-5 mm y sin lesiones de densidad alta o mixta mayores a 25 cm cúbicos es una lesión difusa de tipo II, de lo anterior se podría decir que solo la minoría de los encuestados saben identificar dichos signos que caracterizan esta lesión difusa según Marshall en una TC.

Tabla 37:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta una desviación de la línea media mayor a 5 mm sin lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cm cúbicos, es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	0
Lesión Difusa II	0
Lesión Difusa III	0
Lesión Difusa IV	10
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	0

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior, 10 sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente presenta una desviación de la línea media mayor a 5mm sin lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cm, es una lesión difusa de grado IV en la escala tomográfica de Marshall.

Se puede interpretar que en base a la teoría y según la clasificación de Marshall si un paciente presenta una desviación de la línea media mayor a 5 mm sin lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cm cúbicos, es una lesión difusa de tipo IV, de lo anterior se podría decir que todos los encuestados saben identificar dichos signos que caracterizan este tipo de lesión difusa según Marshall en una TC.

Tabla 38:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta una lesión de densidad alta o mixta mayores de 25 cm cúbicos, es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	0
Lesión Difusa II	0
Lesión Difusa III	0
Lesión Difusa IV	0
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	10

Datos obtenidos a partir de la investigación

De la tabla anterior, 10 de los sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente presenta una lesión de densidad alta o mixta mayores de 25 cm cúbicos, es una lesión no evacuada con efecto de masa de grado VI en la escala tomográfica de Marshall.

Se puede interpretar que en base a la teoría y según la clasificación de Marshall si un paciente presenta una lesión de densidad alta o mixta mayores de 25 cm cúbicos, es una lesión no evacuada con efecto de masa VI, se podría decir que todos los sujetos encuestados saben identificar los signos que caracterizan una lesión no evacuada según Marshall en una TC.

Tabla 1:

Cómo definiría un trauma craneoencefálico (TCE).

Respuestas	Elementos en común	Puntuación
Injuria por acción mecánica ejercida sobre el cráneo y masa encefálica	Trauma craneal. Injuria de la masa encefálica.	3
Daño producido por una fuerza mecánica la cual compromete la función cerebral y estado óseo	Trauma craneal (estado óseo). Compromiso de función cerebral.	3
Lesión que daña o compromete las funciones cerebrales a costa de un impacto o fuerza externa	Daño a las funciones cerebrales.	3
Alteración del funcionamiento cerebral producido por la aplicación de una fuerza externa	Alteración provocada por aplicación de fuerza externa.	3
Lesión física o deterioro de la función cerebral debido a un intercambio brusco de energía	Trauma craneal. Injuria cerebral.	3

Datos obtenidos a partir de la investigación.

Para realizar el análisis del cuadro anterior se debe entender que se buscaron elementos en común para asignarle un valor numérico en una puntuación, siendo está 3 puntos como más acertados, 2 puntos intermedio, 1 punto no acertada, obteniendo los siguientes resultados: de los 5 encuestados, los 5 obtuvieron 3 puntos en su respuesta.

De lo anterior se puede interpretar que en base a la teoría utilizada se entiende por TCE lo siguiente: cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un

intercambio brusco de energía mecánica, esta definición incluye a todas aquellas causas externas que pueden provocar conmoción, contusión, hemorragia o laceración del cerebro, cerebelo y tallo encefálico hasta el nivel de la primera vértebra cervical. Partiendo de lo anterior se puede decir que los sujetos entrevistados tienen conocimiento en cuanto a los elementos claves que engloban una TCE.

Tabla 2:

¿Podría identificar usted qué tipo de trauma craneoencefálico presenta un paciente según su clasificación?

Categorías	Fx
Si	5
No	0

Datos obtenidos a través de la investigación

En base a la tabla anterior se puede decir que, los 5 sujetos encuestados para el estudio indican que pueden identificar los tipos de traumas craneoencefálicos según su clasificación.

De lo anterior se puede interpretar que el total de encuestados asume conocer los diferentes tipos de trauma craneoencefálico y sus características ya que en el departamento de radiología e imágenes es de suma importancia debido a que se necesita la historia clínica para poder correlacionarlo.

Tabla 3:

¿Qué tipo de traumas craneoencefálicos conoce?

Encuestado \ Respuestas	Leve, moderado, grave, abierto y cerrado
Encuestado 1	X
Encuestado 2	X
Encuestado 3	X
Encuestado 4	X
Encuestado 5	X

Datos obtenidos a partir de la investigación.

En la tabla anterior, los 5 sujetos de investigación indican que clasifican los distintos tipos de TCE como leve, moderado, grave, abierto y cerrado.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la teoría la clasificación estandarizada en la traumatología craneoencefálica puede ser leve, moderado, grave, abierto y cerrado según la OMS (28), lo que indica que, los encuestados conocen la clasificación de la traumatología craneoencefálica.

Tabla 4:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, asintomático, Cefalea leve, Exploración neurológica normal, Contusión craneal, en qué tipo de TCE lo clasificaría:

Categorías	Fx
Leve	5
Moderado	0
Grave	0
Abierto	0
Cerrado	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta la sintomatología de cefalea leve, exploración neurológica normal, contusión craneal se clasifica en un trauma craneoencefálico leve.

De lo analizado anteriormente se puede decir que, según la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología de cefalea leve, exploración neurológica normal y contusión craneal pertenece a un TCE leve, los médicos radiólogos poseen conocimientos sobre las características de un TCE leve y su identificación en los pacientes pediátricos.

Tabla 5:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, pérdida de conciencia, amnesia, vómitos persistentes, cefalea intensa, traumas múltiples, convulsiones, focalidad neurológica, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

Opciones	Fx
Leve	0
Moderado	5
Grave	0
Abierto	0
Cerrado	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico la sintomatología de pérdida de conciencia, amnesia, vómitos persistentes, cefalea intensa, traumas múltiples, convulsiones y focalidad neurológica se clasifica como un trauma craneoencefálico moderado.

De lo anterior se puede interpretar que, según la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología de pérdida de conciencia, amnesia, vómitos persistentes, cefalea intensa, traumas múltiples, convulsiones y focalidad neurológica se clasifica como un trauma craneoencefálico moderado, los médicos radiólogos poseen conocimientos sobre las características de un TCE leve y su identificación en los pacientes pediátricos.

Tabla 6:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, bajo nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica, fractura-hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

Categoría	Fx
Leve	0
Moderado	0
Grave	5
Abierto	0
Cerrado	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla y grafico anterior se puede decir que, 5 de los sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta la sintomatología de bajo nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica, fractura o hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas se clasifica como un trauma craneoencefálico grave.

De lo anterior se puede interpretar que, la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología de bajo nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica, fractura o hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas se clasifica como un trauma craneoencefálico grave, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre las características de un TCE grave y su identificación en los pacientes pediátricos.

Tabla 7:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, comunicación entre contenido intradural y el exterior, fractura de base de cráneo con salida de líquido cefalorraquídeo o entrada de aire, puntuación de conciencia alta, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

Categorías	Fx
Cerrado	0
Moderado	0
Grave	0
Leve	0
Abierto	5

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta la sintomatología de comunicación entre el contenido intradural y el exterior, fractura de base de cráneo con salida de LCR o entrada de aire y una puntuación de conciencia alta se clasifica como un trauma craneoencefálico abierto.

De lo anterior se puede interpretar que, la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología de una comunicación entre el contenido intradural y el exterior, fractura de base de cráneo con salida de LCR o entrada de aire y una puntuación de conciencia alta, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre las características de un TCE abierto y su identificación en los pacientes pediátricos.

Tabla 8:

La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, no hay comunicación entre el contenido intradural y el exterior, puede o no haber fractura, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

Categorías	Fx
Grave	0
Cerrado	5
Leve	0
Moderado	0
Abierto	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente pediátrico no presenta comunicación entre el contenido intradural y el exterior, haya o no haya fractura se clasifica como un trauma craneoencefálico cerrado.

De lo anterior se puede interpretar que, la teoría indica que un paciente pediátrico con la sintomatología negativa a la comunicación entre el contenido intradural y el exterior, puede o no haber fractura se clasifica como un TCE cerrado, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre las características de un TCE cerrado y su identificación en los pacientes pediátricos.

Grafico 9:

En base a su criterio, ¿qué signos radiológicos se presenta en una tomografía computarizada con mayor frecuencia en un trauma craneoencefálico?

E \ R	HIV	HSA	Cisternas ausentes	Desviación de la línea media	Lesiones de densidad
E1	X	X	X	X	X
E2	X	X	X	X	X
E3	X	X	X	X	X
E4	X	X	X	X	X
E5	X	X	X	X	X

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que de los médicos radiólogos encuestados concordaron en todas las respuestas, mencionando que los signos radiológicos que se observan en un TCE son las hemorragias interventriculares, hemorragias subaracnoideas, las cisternas están ausentes, tienen una desviación de la línea media y poseen lesiones de densidad.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la teoría los signos presentes en un TCE son hemorragias interventriculares, hemorragias subaracnoideas, cisternas ausentes, desviación de la línea media y lesiones de densidad, los médicos radiólogos encuestados tienen conocimiento sobre los signos radiológicos presentes para identificar un TCE.

Grafico 10:

¿Qué tipo de escalas físicas conoce para identificar un trauma craneoencefálico?

Encuestado Respuestas	ESCALA DE BECKER	ESCALA DE GLASGOW MODIFICADA	ESCALA DE GLASGOW
Encuestado 1	X	X	X
Encuestado 2	X	X	X
Encuestado 3	X	X	X
Encuestado 4	X	X	X
Encuestado 5	X	X	X

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, 10 sujetos de investigación indican que conocen la escala física de Glasgow para poder clasificar un trauma craneoencefálico según su sintomatología, mientras que la escala de Becker la conocen 3 sujetos de los 10 encuestados de investigación y la escala de Glasgow modificada solamente la conoce solamente 1 de los 10 encuestados sujeto de investigación.

De lo anterior se puede interpretar que en base a la teoría las principales escalas físicas para identificar un trauma son la Escala de Becker, Escala de Glasgow y Glasgow modificada, de esto se puede decir que los médicos encuestados tienen como principal escala para identificar traumas a Glasgow, siendo escasamente utilizadas la escala de Becker y escala de Glasgow modificada.

Tabla 11:

¿Qué tipo de escalas imagenológicas conoce para identificar un trauma craneoencefálico?

Encuestado Respuestas	ESCALA DE FISHER	ESCALA DE FISHER MODIFICADA	ESCALA DE MARSHALL
Encuestado 1	X	X	X
Encuestado 2	X	X	X
Encuestado 3	X	X	X
Encuestado 4	X	X	X
Encuestado 5	X	X	X

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De el grafico anterior se puede decir que, los 5 sujetos encuestados indican que conocen la escalas imagenológicas de Fisher, escala imagenológica de Fisher modificada y la escala de Marshall para poder evaluar los TCE a través de la tomografía computarizada.

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría presentada en la investigación las principales escalas imagenológicas para identificar un TCE son la escala de Fisher, escala de Fisher modificada y escala de Marshall, los médicos radiólogos encuestados conocen las escalas imagenológicas para poder evaluar los TCE presentadas en la teoría. .

Tabla 12:

Según la escala de Glasgow, ¿cuáles son los parámetros que se evalúan en el paciente?

Opciones: Respuesta ocular, verbal y motora	Fx
3 respuestas	10
2 respuestas	0
1 respuesta	0

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados poseen el conocimiento sobre los parámetros a evaluar en la escala de Glasgow tales son la respuesta ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la teoría los parámetros que se evalúan en la escala de Glasgow son la respuesta ocular, verbal y motora, los médicos radiólogos encuestados conocen los parámetros que se evalúan en los pacientes pediátricos que han sufrido un trauma craneoencefálico en base a la escala de Glasgow empleando cada uno de sus parámetros para diagnosticar la gravedad del TCE.

Tabla 13:

En la escala de Glasgow modificada para lactantes y niños, ¿cuánto es el puntaje que nos indicara un trauma craneoencefálico grave?

Categorías	Fx
8 puntos	5
7 puntos	0
6 puntos	0
5 puntos	0
3 puntos	0
2 puntos	0

Datos obtenidos a partir de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados indicaron que para clasificar un trauma craneoencefálico grave el puntaje necesario en la escala de Glasgow es de 8 puntos.

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría la puntuación que indica que un paciente en la escala de Glasgow sea evaluado como grave es de 8, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre los puntajes de dicha escala, interpretando cuando es leve, moderado o grave según la cantidad de puntos que estos tengan.

Tabla 14:

La representación de una respuesta ocular espontanea en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de

Categorías	Fx
Puntaje de 4	5
Puntaje de 3	0
Puntaje de 2	0
Puntaje de 1	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente pediátrico presenta una respuesta ocular espontanea siendo mayor de un año pertenece a un puntaje de la escala ocular de 4. .

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría la puntuación que indica la respuesta ocular espontanea de un paciente pediátrico mayor de un año es de 4, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre los puntajes de dicha escala, interpretando correctamente los puntajes de dicha escala.

Tabla 15:

La representación de una respuesta ocular al grito en un niño menor de un año es igual a un puntaje de

Categorías	Fx
Puntaje de 4	0
Puntaje de 3	5
Puntaje de 2	0
Puntaje de 1	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente pediátrico presenta una respuesta ocular al grito siendo menor de un año pertenece a un puntaje de la escala ocular de 3.

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría la puntuación que indica la respuesta ocular al grito siendo menor de un año es de 3, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre los puntajes de dicha escala, interpretando correctamente los puntajes de dicha escala.

Tabla 16:

La representación de una respuesta motriz a la flexión anormal en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de

Categorías	Fx
Puntaje de 4	0
Puntaje de 3	5
Puntaje de 2	0
Puntaje de 1	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente pediátrico presenta una respuesta motriz a la flexión anormal en un niño mayor de un año pertenece a un puntaje de la escala ocular de 3.

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría la puntuación que indica la respuesta motriz a la flexión anormal en un niño mayor de un año es de 3, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre los puntajes de dicha escala, interpretando correctamente los puntajes de dicha escala.

Tabla 17:

La representación de una respuesta motriz a la extensión anormal en un niño menor de un año es igual a un puntaje de

Categorías	Fx
Puntaje de 4	0
Puntaje de 3	0
Puntaje de 2	5
Puntaje de 1	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente pediátrico presenta una respuesta motriz a la extensión anormal en un niño menor de un año pertenece a un puntaje de la escala ocular de 2.

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría la puntuación que indica la respuesta motriz a la extensión anormal en un niño menor de un año es de 2, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre los puntajes de dicha escala, interpretando correctamente los puntajes de dicha escala.

Tabla 18:

La representación de una respuesta verbal al cuestionamiento y este conversa fluidamente, mayor de un año, o trata de hablar (balbucea en menores de un año) tiene un puntaje de

Categorías	Fx
Puntaje de 5	5
Puntaje de 4	0
Puntaje de 3	0
Puntaje de 2	0
Puntaje de 1	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede decir que, los 5 sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente pediátrico presenta una respuesta verbal al cuestionamiento y este conversa fluidamente, mayor de un año, o trata de hablar (balbucea en menores de un año) tiene un puntaje de 5.

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría la puntuación que indica la respuesta verbal al cuestionamiento y este conversa fluidamente, mayor de un año, o trata de hablar (balbucea en menores de un año) tiene un puntaje de 5, los médicos radiólogos encuestados poseen conocimientos sobre los puntajes de dicha escala, interpretando correctamente los puntajes de dicha escala.

Gráfico 19:



Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior se puede decir que, los 4 sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente pediátrico no presenta una respuesta ocular, verbal o motriz tiene una puntuación de 3, mientras que 1 sujeto de investigación indico que la puntuación sería de 4.

De lo anterior se podría interpretar que, en base a la teoría la puntuación que nos indica que un paciente pediátrico no tiene respuesta ocular, verbal o motriz es de una puntuación de 3 en la escala de Glasgow, los sujetos de investigación encuestados tienen conocimientos sobre cual sería la puntuación de un paciente pediátrico que no posee ninguna respuesta descrita en los parámetros.

Tabla 20:

Según la escala de Becker, ¿cuáles son las características que se evalúan en un paciente que tiene un trauma craneoencefálico?

E \ R	Estado de alerta	Cefalea	Déficit neural	Pérdida de conciencia	Coordinación	Nauseas	Muerte cerebral
Encuestado 1	X	X	X	X	X	X	
Encuestado 2	X	X	X	X	X		X
Encuestado 3	X	X	X	X	X	X	X
Encuestado 4	X	X	X	X	X		X
Encuestado 5		X	X	X	X	X	

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior, los 5 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada las características que se evalúan en la escala de Becker, teniendo de esta forma que los 5 sujetos de investigación indican que es la pérdida de conciencia, 5 indican que es el déficit neural y las cefaleas, 3 indican que las náuseas, 3 sujetos de investigación dicen que es la muerte cerebral y la coordinación mientras que 4 sujetos de investigación indican que es el estado de alerta.

De lo anterior se interpreta que, en base a la teoría la clasificación de Becker evalúa la pérdida del estado de alerta, el obedecer órdenes, la respuesta verbal, respuesta motriz y la muerte cerebral, los médicos radiólogos encuestados, conocen y aplican en la mayoría los criterios de la escala de Becker.

Tabla 21:

Según la escala de Becker, ¿cuál es la clasificación de los traumas?

Categorías	Fx
Grados	5
Lesiones	0
Puntuaciones	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se analiza que 5 de los sujetos de investigación encuestados indican que la escala de Becker se clasifica por grados del I al IV dependiendo de la gravedad del TCE.

En base a la teoría se interpreta que, según la escala de Becker posee una clasificación en 4 grados, y es por tanto que los encuestados si conocen la graduación de la escala de Becker.

Tabla 22:

Según la escala de Becker, si un paciente presenta los síntomas de pérdida transitoria del estado de alerta, está orientado, no tiene un déficit neural, presenta cefaleas, náuseas y vómitos es un trauma craneoencefálico de grado

Categorías	Fx
Grado I	5
Grado II	0
Grado III	0
Grado IV	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede analizar que los 5 de los sujetos de investigación indican que si un paciente pediátrico presenta los síntomas de pérdida transitoria del estado de alerta, está orientado, no tiene un déficit neural, presente cefaleas, náuseas y vómitos presenta un TCE de grado I.

Se interpreta que, en base a la teoría la escala de Becker dice que si un paciente presenta los síntomas de pérdida transitoria del estado de alerta, está orientado, no tiene un déficit neural, presenta cefaleas, náuseas y vómitos es un trauma craneoencefálico grado 1, esto significa que los 5 encuestados conocen y saben identificar los signos en base a la escala de Becker.

Tabla 23:

Según la escala de Becker, si un paciente es incapaz de seguir una orden sencilla, puede usar palabras en formas inapropiadas, tiene respuesta motriz que varía desde reacción localizada al dolor, posturas de descerebración es un trauma craneoencefálico de grado

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	0
Grado III	5
Grado IV	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede analizar que 5 de los sujetos encuestados indican que, si un paciente pediátrico no es capaz de seguir una orden sencilla, usa palabras en formas inapropiadas, tiene respuesta motriz que varía desde reacción localizada al dolor, posturas de descerebración es un TCE de grado III en la escala de Becker.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la escala de Becker si un paciente es incapaz de seguir una orden sencilla, puede usar palabras en formas inapropiadas, tiene respuesta

motriz que varía desde reacción localizada al dolor, posturas de descerebración es un trauma craneoencefálico grado 3, por lo tanto los 5 sujetos de investigación encuestados saben y conocen los signos que debe presentar un paciente para clasificarlo en grado III en dicha escala.

Tabla 24:

Según la escala de Becker, si un paciente tiene alertas con déficit neurológico circunscrito, obedece ordenes simples, es un trauma craneoencefálico de grado

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	5
Grado III	0
Grado IV	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se analiza que 5 de los sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente pediátrico tiene alertas con déficit neurológico circunscrito, obedece órdenes simples, es sintomatología de un TCE grado II en la escala de Becker.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la escala de Becker si un paciente tiene alertas con déficit neurológico circunscrito, obedece ordenes simples, es un trauma craneoencefálico de grado 2, por lo tanto los 5 sujetos de investigación encuestados saben y conocen los signos que debe presentar un paciente para clasificarlo en grado II en dicha escala.

Tabla 25:

Según la escala de Becker, un trauma craneoencefálico que conlleva a una muerte cerebral, es un trauma craneoencefálico de grado

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	0
Grado III	0
Grado IV	5

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se analiza que 5 de los sujetos de investigación encuestados indican que, si el paciente presenta una muerte cerebral, es un TCE grado IV.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la teoría se clasifica en grado 4 según Becker cuando un paciente presenta muerte cerebral, todos los encuestados conocen el grado de clasificación según Becker.

Grafico 26:

La escala de Fisher y la escala de Fisher modificada sirven para poder evaluar aspectos imagenológicos observables a través de tomografía computarizada. ¿Cuáles son las características observables?

E \ R	Lesiones con sangre difusa	Hemorragias subaracnoideas
Encuestado 1	X	X
Encuestado2	X	X
Encuestado3	X	X
Encuestado4	X	X
Encuestado5	X	X

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior muestra que los 5 de los sujetos de investigación encuestados indican que las características observables en la escala de Fisher y Fisher modificada, son las lesiones con sangre difusa que se observan en la TC, y que también se observan las hemorragias subaracnoideas.

Se puede interpretar que según la escala de Fisher los signos observables en una TC engloban al sangrado en cisternas y ventrículos, este sangrado puede presentarse de forma difusa o como coagulo grueso, entonces se puede decir que los encuestados saben y conocen los principales signos que abarca la escala de Fisher en una TC.

Tabla 27:

Según la escala de Fisher, si un paciente presenta sangre difusa fina, sangre fina en las cisternas pertenece a un trauma con clasificación de

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	5
Grado III	0
Grado IV	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se analiza que 5 de los sujetos encuestados indican que si un paciente presenta sangre difusa fina, sangre fina en las cisternas pertenece a un trauma grado II en la escala imagenológico de Fisher evaluada por TC.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la teoría menciona que la escala de Fisher si un paciente presenta sangre difusa fina, sangre fina en las cisternas pertenece a un TCE con clasificación de grado II en la, es por ello que se puede decir que los encuestados saben identificar estos signos en una TC en base a la escala de Fisher.

Tabla 28:

Según la escala de Fisher, si un paciente no evidencia sangrados en cisternas ni en ventrículos pertenece a un trauma con clasificación de

Categorías	Fx
Grado I	5
Grado II	0
Grado III	0
Grado IV	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede analizar que 5 de los sujetos de investigación indican que si un paciente no evidencia sangrados en cisternas ni en ventrículos pertenece a un TCE con clasificación de grado I.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la escala de Fisher si un paciente no evidencia sangrados en cisternas ni en ventrículos pertenece a un TCE de grado I, es por ello que se puede decir que los encuestados saben identificar estos signos en una TC en base a la escala de Fisher.

Tabla 29:

Según la escala de Fisher, si un paciente tiene un hematoma intraparenquimatoso, hemorragias interventriculares, más sangrado difuso pertenece a un trauma con clasificación de:

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	0
Grado III	0
Grado IV	5

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se analiza que los 5 sujetos de investigación indican que si un paciente presenta un hematoma intraparenquimatoso, hemorragias interventriculares, más sangrado difuso pertenece a un TCE con clasificación de grado III en la escala de Fisher, mientras que dos sujetos de investigación indican que es un TCE grado IV.

Se puede interpretar que, en base a la escala de Fisher si un paciente tiene un hematoma intraparenquimatoso, hemorragias interventriculares, más sangrado difuso pertenece a un trauma con clasificación de grado IV, es por ello que se puede decir que los encuestados saben identificar estos signos en una TC en base a la escala de Fisher.

Tabla 30:

Según la escala de Fisher, si un paciente presenta un coagulo grueso cisternal, sangre en cisternas con un área superior a 1 mm, pertenece a un trauma craneoencefálico de:

Categorías	Fx
Grado I	0
Grado II	0
Grado III	5
Grado IV	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede analizar que los 5 sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente presenta un coagulo grueso cisternal, sangre en cisternas con un área superior a 1mm, pertenece a un TCE de grado IV según la escala de Fisher.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la escala de Fisher si un paciente presenta un coagulo grueso cisternal, sangre en cisternas con un área superior a 1 mm, pertenece a un trauma craneoencefálico de grado IV en la clasificación, es por ello que se puede decir que los encuestados saben identificar estos signos en una TC en base a la escala de Fisher.

Tabla 31:

En la escala de Fisher modificada, si un paciente no presenta hemorragia subaracnoidea ni hemorragias intracraneales, pertenece a un trauma craneoencefálico de:

Categorías	Fx
Grado 0	5
Grado I	0
Grado II	0
Grado III	0
Grado IV	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior, 5 de los sujetos encuestados indican que si el paciente no presenta hemorragia subaracnoidea ni hemorragias intracraneales, pertenecen a un TCE grado 0 en la escala modificada de Fisher.

De lo anterior se puede interpretar que, en base a la escala de Fisher modificada si el paciente no presenta hemorragia subaracnoidea ni hemorragias intracraneales, pertenecen a un TCE grado 0, es por ello que se puede decir que los encuestados saben identificar estos signos en una TC en base a la escala de Fisher modificada.

Tabla 32:

¿Cuál es la diferencia entre la escala de Fisher con la escala de Fisher modificada?

E R	Fisher modificada hay mayor descripción y relación de vasoespasma	Fisher tiene una menor exactitud diagnóstica.
Encuestado 1	X	X
Encuestado 2	X	X
Encuestado 3	X	
Encuestado 4	X	X
Encuestado 5	X	

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior se puede analizar que los 5 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada lo que ellos consideraban la diferencia entre la escala de Fisher modificada y la escala Fisher original, por lo que 5 sujetos respondieron consideran que la diferencia entre ambas escalas es que en la escala de Fisher hay una mayor descripción de las hemorragias y relación de un vaso espasmo, 3 sujetos respondieron que consideran que la escala de Fisher tiene una menor exactitud diagnóstica que la escala de Fisher modificada.

Se puede interpretar que en base a la teoría una de las principales diferencias entre la escala de Fisher y la escala de Fisher modificada fue la falta de especificaciones que existen en las características de la escala original, algo que se compensó con la creación de la escala modificada, es por ello que se puede valorizar que los encuestados saben la principal razón por la cual hay una diferencia entre escalas.

Tabla 33:

En la clasificación tomográfica de Marshall, ¿cuáles son los parámetros que se evalúan?

Opciones: Lesiones difusas, masas evacuadas, evaluación de masas no evacuadas.	Fx
3 respuestas	5
2 respuestas	0
1 respuesta	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior, los 5 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada los parámetros en los que se evalúan en la escala tomográfica de Marshall, teniendo de esta forma que los 5 sujetos de investigación indican que los parámetros que se evalúan son las lesiones difusas, masas evacuadas y las masas no evacuadas.

Se puede interpretar que en base a la teoría, los parámetros que clasifica la escala tomográfica de Marshall son: la presencia o no de cisternas y si existe compresión, desviación de la línea media, lesiones evacuadas y lesiones de densidad, entonces se puede decir que los encuestados saben identificar con mayor frecuencias los signos de lesiones difusas, masas evacuadas y no evacuadas según la escala tomográfica de Marshall, sin embargo existen más características que son poco conocidas por los encuestados

Gráfico 34

En la clasificación tomográfica de Marshall, ¿cuáles son los grados de lesiones existentes?

Opciones: Lesiones difusas en diferentes grados, masas evacuadas, evaluación de masas no evacuadas.	Fx
3 respuestas	5
2 respuestas	0
1 respuesta	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la gráfica anterior se puede analizar que los 5 sujetos de investigación encuestados contestaron de manera variada la forma en la que los grados de lesiones se clasifican, teniendo de esta forma que los 5 sujetos de investigación indican que son las lesiones difusas en diferentes grados, las masas evacuadas y las masas no evacuadas.

Se puede interpretar que en base a la clasificación de Marshall engloba las lesiones difusas del tipo 1 al 4 y las masas evacuadas y no evacuadas, es por ello que se puede decir que los encuestados conocen casi por completo la clasificación según Marshall.

Tabla 35:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media de a 0-5 mm sin lesiones de densidad alta o mixtas mayores a 25 cm cúbicos, es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	0
Lesión Difusa II	0
Lesión Difusa III	5
Lesión Difusa IV	0
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior se puede analizar que los 5 sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente presenta las cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media de 0-5 mm, sin lesiones de densidades altas o mixtas y mayores a 25 cm es un tipo de lesión difusa de grado III en la escala de Marshall.

Se puede interpretar que, en base a la teoría según la clasificación de Marshall si un paciente presenta cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media de a 0-5 mm sin lesiones de densidad alta o mixtas mayores a 25 cm cúbicos pertenecen a una lesión difusa III, se puede decir entonces que los encuestados saben identificar los signos que caracterizan una lesión tipo III según la escala de Marshall en una TC.

Tabla 36:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente cisternas presentes, pero presenta una desviación de la línea media menor a 0-5 mm y sin lesiones de densidad alta o mixta mayores a 25 cm cúbicos es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	0
Lesión Difusa II	5
Lesión Difusa III	0
Lesión Difusa IV	0
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior, 5 de los sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente tiene las cisternas presentes pero tiene una desviación de la línea media menor a 0-5 mm y sin lesiones de densidad alta o mixta mayores a 25 cm cúbicos es una lesión difusa de grado II en la escala tomográfica de Marshall.

Se puede interpretar que, en base a la teoría según la clasificación de Marshall si un paciente cisternas presentes, pero presenta una desviación de la línea media menor a 0-5 mm y sin lesiones de densidad alta o mixta mayores a 25 cm cúbicos pertenecen a una lesión difusa tipo II, se puede decir entonces que los encuestados saben identificar los signos que caracterizan una lesión tipo II según la escala de Marshall en una TC.

Tabla 37:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta una desviación de la línea media mayor a 5 mm sin lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cm cúbicos, es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	0
Lesión Difusa II	0
Lesión Difusa III	0
Lesión Difusa IV	5
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	0

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior, 5 sujetos de investigación encuestados indican que si un paciente presenta una desviación de la línea media mayor a 5mm sin lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cm, es una lesión difusa de grado IV en la escala tomográfica de Marshall.

Se puede interpretar que, en base a la teoría según la clasificación de Marshall si un paciente presenta una desviación de la línea media mayor a 5 mm sin lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cm cúbico pertenece a una lesión difusa de grado IV, se puede decir entonces que todos los encuestados saben identificar los signos que caracterizan una lesión difusa de grado IV según la escala de Marshall en una TC.

Tabla 38:

En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta una lesión de densidad alta o mixta mayores de 25 cm cúbicos, es una

Categoría	Fx
Lesión Difusa I	0
Lesión Difusa II	0
Lesión Difusa III	0
Lesión Difusa IV	0
Lesión evacuada con efecto de masa V	0
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	5

Datos obtenidos a través de la investigación.

De la tabla anterior, 5 de los sujetos de investigación encuestados indicaron que si un paciente presenta una lesión de densidad alta o mixta mayores de 25 cm cúbicos, es una lesión no evacuada con efecto de masa de grado VI en la escala tomográfica de Marshall.

Se puede interpretar que, en base a la teoría según la clasificación de Marshall si un paciente, presenta una lesión de densidad alta o mixta mayores de 25 cm cúbicos pertenecen a una lesión no evacuada grado VI, se puede decir entonces que todos los encuestados saben identificar los signos que caracterizan una lesión difusa de grado VI según Marshall en una TC.

Cuadro de tamizaje de presencia de TCE en pacientes pediátricos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom

SEXO	EDAD	TCE PRESENTADA	PUNTAJE EN ESCALA DE GLASGOW	SIGNO EN LA ESCALA DE FISHER MODIFICADA	SIGNO EN LA ESCALA CLASSEN	SIGNOS EN ESCALA DE MARSHALL
Masculino	0 años 0 meses 27 días	Moderado + TCE cerrado	9	Grado II	—	Lesión difusa II
Femenino	3 años 6 meses 17 días	Moderada + TCE cerrado	13	Grado I	Grado I	Lesión difusa I
Femenino	0 años 1 mes 16 días	Leve	15	Grado 0	Grado 0	Lesión difusa I
Femenino	2 años 2 meses 14 días	Leve	16	Grado 0	Grado 0	Lesión difusa I
Femenino	1 año 5 meses 13 días	Leve	16	Grado 0	Grado 0	Lesión difusa I
Masculino	1 años 5 mese 11 días	Leve	15	Grado 0	Grado 0	Lesión difusa I
Masculino	3 años 6 meses 5 días	Moderada + TCE cerrado	13	Grado I	Grado 0	Lesión difusa I
Masculino	11 años 2 meses 25 días	Moderada + TCE cerrado	13	Grado I	Grado 0	Lesión difusa I
Femenino	11 años 7 mese 11 días	Moderada + TCE cerrado	13	Grado I	Grado I	—
Femenina	0 años 11 meses 23 días	Moderada + TCE cerrado	9	Grado II	Grado IV	—
Femenina	3 años 2 meses 7 días	Moderada + TCE cerrado	10	Grado I	Grado I	Lesión difusa I

Guía de observación de un paciente con TCE al ingresar en el área de emergencia del Hospital Nacional para Niños Benjamín Bloom.

Paciente 1:

Acude paciente pediátrico de 4 años al área de emergencia del HNNBB. Tutores del paciente refieren a que sufrió una caída jugando en el centro educativo golpeándose la cabeza en el suelo engramado refiriendo dolor de cabeza leve.

Ítems	Si	No
1. Se reconoce la edad del paciente	X	
2. Se reconoce la causa de la asistencia al HNNBB	X	
3. Se reconoce los datos clínicos del paciente	X	
4. Evaluación de los signos vitales	X	
Escalas físicas		
Escala de Glasgow.		
5. Respuesta a apertura ocular	X	
6. Respuesta motriz	X	
7. Respuesta verbal	X	
Escala de Becker.		
8. Paciente con pérdida transitoria del estado alerta		X
9. Cefalea	X	
10. Nauseas		X
11. Vomito		X
12. Obedece ordenes simples		X
13. Paciente incapaz de seguir orden sencilla		X
14. Comunicación incoherente	X	
15. Muerte cerebral		X
Escala Hunt-Hess		
16. Asintomático		X
17. Cefalea leve	X	

18. Cefalea moderada- severa con rigidez nuchal		X
19. Déficit neurológico		X
20. Déficit focal leve		X
21. Déficit motor moderado- severo		X
22. Coma profundo		X
23. Evaluación para la realización de exámenes complementarios	X	
Exámenes imagenológicos		
24. Radiografía convencional	X	
25. Tomografía axial computarizada (TAC)		
Escala imagenológicas		
26. Escala de Fisher		
27. Escala de Fisher modificada		
28. Escala de Marshall		
29. Escala de Claassen		
30. Hemorragias interventriculares		
31. Hemorragias subaracnoideas		
32. Cisternas presentes		
33. Cisternas comprimidas o ausentes		
34. Desviación de línea media		
35. Lesiones de densidad		

Paciente 2.

Acude paciente pediátrico de 3 años al área de emergencia del HNNBB. Tutores del paciente refieren a que sufrió un accidente de tránsito, golpeándose fuertemente la cabeza sobre la guantera del automóvil, llegando en un estado alarmante.

Ítems	Si	No
1. Se reconoce la edad del paciente	X	
2. Se reconoce la causa de la asistencia al HNNBB	X	

3. Se reconoce los datos clínicos del paciente	X	
4. Evaluación de los signos vitales	X	
Escalas físicas		
Escala de Glasgow.		
5. Respuesta a apertura ocular		X
6. Respuesta motriz		X
7. Respuesta verbal		X
Escala de Becker.		
8. Paciente con pérdida transitoria del estado alerta		X
9. Cefalea	X	
10. Nauseas		X
11. Vomito		X
12. Obedece ordenes simples		X
13. Paciente incapaz de seguir orden sencilla	X	
14. Comunicación incoherente	X	
15. Muerte cerebral		X
Escala Hunt-Hess		
16. Asintomático		X
17. Cefalea leve		X
18. Cefalea moderada- severa con rigidez nucal	X	
19. Déficit neurológico	X	
20. Déficit focal leve		X
21. Déficit motor moderado- severo	X	
22. Coma profundo		X
23. Evaluación para la realización de exámenes complementarios	X	
Exámenes imagenológicos		
24. Radiografía convencional		
25. Tomografía axial computarizada (TAC)	X	
Escalas imagenológicas		

26. Escala de Fisher		X
27. Escala de Fisher modificada	X	
28. Escala de Marshall		X
29. Escala de Claassen		X
30. Hemorragias interventriculares	X	
31. Hemorragias subaracnoideas	X	
32. Cisternas presentes		X
33. Cisternas comprimidas o ausentes	X	
34. Desviación de línea media	X	
35. Lesiones de densidad	X	

Paciente 3.

Acude paciente pediátrico de 4 años al área de emergencia del HNNBB. Tutores del paciente refieren a que sufrió golpe en la cabeza debido a que estaba jugando y perdió el equilibrio, cayendo de su propia altura.

Ítems	Si	No
1. Se reconoce la edad del paciente	X	
2. Se reconoce la causa de la asistencia al HNNBB	X	
3. Se reconoce los datos clínicos del paciente	X	
4. Evaluación de los signos vitales	X	
Escalas físicas		
Escala de Glasgow.		
5. Respuesta a apertura ocular	X	
6. Respuesta motriz	X	
7. Respuesta verbal	X	
Escala de Becker.		
8. Paciente con pérdida transitoria del estado alerta		X
9. Cefalea	X	

10. Nauseas		X
11. Vomito		X
12. Obedece ordenes simples		X
13. Paciente incapaz de seguir orden sencilla		X
14. Comunicación incoherente		X
15. Muerte cerebral		X
Escala Hunt-Hess		
16. Asintomático		
17. Cefalea leve	X	
18. Cefalea moderada- severa con rigidez nuchal		X
19. Déficit neurológico		X
20. Déficit focal leve		X
21. Déficit motor moderado- severo		X
22. Coma profundo		X
23. Evaluación para la realización de exámenes complementarios	X	
Exámenes imagenológicos		
24. Radiografía convencional	X	
25. Tomografía axial computarizada (TAC)		
Escala imagenológicas		
26. Escala de Fisher		
27. Escala de Fisher modificada		
28. Escala de Marshall		
29. Escala de Claassen		
30. Hemorragias interventriculares		
31. Hemorragias subaracnoideas		
32. Cisternas presentes		
33. Cisternas comprimidas o ausentes		
34. Desviación de línea media		
35. Lesiones de densidad		

CAPITULO VI

6.1 Conclusiones

1. Se descubrió que, los médicos que solicitan una tomografía cerebral para pacientes que presentaron una TCE, toman como criterios mínimos un puntaje de 15 en escala de Glasgow, aun cuando en dicha escala esto implique estar en presencia de una TCE leve (13-15 puntos), sin embargo dentro del diagnóstico preliminar en la mayoría de casos al presentar dicha puntuación estuvo bien catalogada por parte de los médicos como TCE leve.
2. También se evidenció que, al momento de presentar una TCE modera (9-12 puntos), por lo general siempre se va acompañado de una fractura craneal entrando en la categoría de TCE cerrada, al momento del diagnóstico preliminar, la puntuación en escala de Glasgow es certera, sin embargo no se encontró evidencia de estudios previos como una radiografía de cráneo, antes de solicitar una tomografía cerebral.
3. Por lo anterior se puede concluir que los médicos de emergencia que sirvieron como objeto de estudio tienen el conocimiento certero en la puntuación de la escala de Glasgow para determinar la presencia de TCE en pacientes pediátricos y clasificarlo, sin embargo en la mayoría de los datos obtenidos en la revisión de casos se evidenció que casi en su totalidad, la mayoría de pacientes que se les realizó una tomografía cerebral presentaron una TCE leve y a esto se le suma el desconocimiento de un estudio previo como lo es la radiografía de cráneo.
4. Según los resultados obtenidos, los médicos radiólogos y los médicos encuestados en el área de emergencia poseen conocimiento sobre las escalas de Fisher y escala de Marshall, utilizando las características de dichas escalas para evaluar los signos radiológicos vistos en tomografía computarizada.
5. Se identificó que los médicos del área de emergencia conocen las escalas imagenológicas para clasificar los traumas craneoencefálicos, sin embargo los resultados de las encuesta reflejaron la existencia de una discrepancia al identificar los signos radiológicos según las escalas imagenológicas.

6. Se evidenció que los médicos radiólogos conocen las escalas imagenológicas, sin embargo, con la revisión de lecturas no se evidencio que utilicen una escala imagenologica en específico para evaluar las características presentes en un trauma craneoencefálico.
7. Según el cuadro de tamizaje y el análisis de lecturas obtenidas de los diferentes traumas craneoencefálicos que fueron evaluados por tomografía computarizada, los principales traumas craneoencefálicos presentados en pacientes pediátricos fueron los traumas leves, moderados y cerrados siendo el grupo más representativo los pacientes cuyas edades están comprendidas entre 0 a 3 años.
8. Se evidencio que los pacientes de sexo femenino de 0 a 7 años fueron el grupo más representativo del estudio y predomino la presencia de un trauma craneoencefálico moderado en dichos pacientes.

Conclusión general.

De manera general se concluyó que los principales traumas presentados en pacientes pediátricos entre 0 a 7 años, fueron los traumas leve, moderado y cerrado; clasificándolos principalmente según la escala de Glasgow obteniendo un puntaje acertado por parte de los médicos que realizan una evaluación preliminar. Por otra parte, los signos radiológicos presentes en los estudios imagenológicos de tomografía computarizada no son descritos en base a una escala imagenologica en específico sin embargo las lecturas ayudan a reiterar el tipo de trauma craneoencefálico presentada.

6.2 Recomendaciones

1. Se recomienda una correcta utilización de las escalas para una mejor clasificación de los traumas y evitar indicar estudios imagenológicos que no aporten una diferenciación en el diagnóstico
2. Se recomienda seguir un mismo lineamiento al momento de la realización de las lecturas en cuanto a traumas craneoencefálicos se refiere, ya que el grupo investigador encontró incongruencia en las lecturas debido a que unas aportaban una información y descripción completa del estudio mientras que otras lecturas no eran tan detalladas en los signos radiológicos.
3. Se recomienda que al momento de evaluar y solicitar estudios tomográficos a pacientes pediátricos, se mantenga sin influenciar sobre el diagnóstico preliminar, el sexo y edad del paciente, puesto que a pesar de presentarse un predominio en TCE en pacientes con edades cortas y mayormente en sexo femenino, no es indicativo para tomarlo como prioridad sobre otros pacientes que otras lecturas no eran tan detalladas en los signos radiológicos.

FUENTES DE INFORMACION.

1. Pan American Health Organization / World Health Organization [Internet]. TCE - Traumatismo craneoencefálico - RELACSYS | PAHO/WHO; [consultado el 10 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/3RsQ2oC>
2. Hernández Rastrollo R. Traumatismos Craneoencefálicos [Internet] [consultado el 10 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: https://cdn.pediatriaintegral.es/wpcontent/uploads/2019/xxiii01/01/n1-006-014_RamonHdez.pdf
3. Pesquisa | Portal Regional da BVS Principales causas de morbilidad y mortalidad secundario a trauma craneoencefálico severo, en niños menores de 12 años en el Hospital Nacional de Niños "Benjamín Bloom", ingresados en el periodo de enero a diciembre de 2012 | San Salvador; s.n; 2015. 82 p. graf. | LILACS | BISSAL; [Internet] [consultado el 10 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1252520>
4. Hemphill JC, Bocovich DC, Besmertis L, et al.: The ICH Score. A simple, reliable Grading Scale for Intracerebral Hemorrhage. *Stroke* 2001; 32(4):811-897
5. Muñana-Rodríguez JE, Ramírez-Elías A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enfermuniv* [Internet]. 2014 [citado el 24 de julio de 2022];11(1):24–35. Recuperado a partir de: <https://acortar.link/IGXy90>
6. Belinda J Gabbe, Peter A Cameron, Caroline F Finche. El estado del Glasgow-Escala de coma. *Medicina de Emergencia* 2003; 15: 353-360.
7. Lynne Moore, André Lavoie, Stéphanie Camden. Validación Estadística del Glasgow-Puntuación de coma. *J Trauma* 2006;60:1238-1244.
8. Seinap.es. [citado el 22 de julio de 2022]. Disponible en: <https://acortar.link/IGXy90>
9. Maiese K. Herniación encefálica [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. [citado el 24 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://acortar.link/MKi0s>
10. Castillo De La Cruz M, Delgado Reyes L, Acosta Garcés R, Mendizabal Guerra R. Normas sugeridas en el manejo inicial del paciente con traumatismo craneoencefálico (TCE) leve, moderado y severo [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 24 de julio de

- 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2004/ju042f.pdf>
11. Dra. Gómez Ramos, L. Traumatismo craneoencefálico en el servicio de pediatría del Hospital Regional “1° de octubre” ISSSTE [Internet] [consultado el 19 de junio 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.redalyc.org/pdf/473/47309208.pdf>
 12. Wilberger JE, Mao G. Traumatismo encefalocraneano (TEC) Manual MSD versión para profesionales. [Internet] [consultado el 19 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/dL4mJo6>
 13. Bárcena-Orbe; C.A. Rodríguez-Arias, B. Rivero-Martín, et al. Revisión del traumatismo craneoencefálico. [Internet] [consultado el 19 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://scielo.isciii.es/pdf/neuro/v17n6/1.pdf>
 14. Escala de Hunt y Hess Neurocirugía Contemporánea [Internet] [citado el 23 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: http://neurocirugiacontemporanea.com/doku.php?id=escala_de_hunt_y_hess
 15. Fisher CM, Kistler JP, Davis JM. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery* 1980; 6: 1-9
 16. Frontera JA, Claassen J, Schmidt JM, Wartenber KE, Temes R, Connolly ES et al. Prediction of symptomatic vasospasm after subarachnoid hemorrhage: the modified fisher scale. *Neurosurgery* 2006; 59: 21-7.
 17. Claassen, J, Bernardini, GL, Kreiter, K, et al. Effect of cisternal and ventricular blood on risk of delayed cerebral ischemia after subarachnoid hemorrhage: the Fisher scale revisited. *Stroke* 2001; 32:2012
 18. De C, Biomédicas C, Maricela D, Arellano G, Salcedo GB. CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO [Internet]. Uaa.mx:8080. [citado el 24 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/IZe5RUq>
 19. IAP Science Health Policy, Un llamado a la acción para la declaración del trauma como enfermedad [Internet]. Interacademies.org. [consultado el 19 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/GL4EFSg>

20. Menon DK, Schwab K, Wright DW, Maas AI; Demographics and Clinical Assessment Working Group of the International and Interagency Initiative toward Common Data Elements for Research on Traumatic Brain Injury and Psychological Health. Position statement: definition of traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010 Nov; 91(11):1637-40. doi: 10.1016/j.apmr.2010.05.017. PMID: 21044706.
21. Herrera Martínez MP, Ariza Hernández AG, Rodríguez Cantillo JJ, Pacheco Hernández A. Epidemiología del trauma craneoencefálico [Internet] [consultado el 23 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2018/cies182b.pdf>
22. Herrera Martínez MP, Ariza Hernández AG, Centro de Investigaciones Biomédicas Universidad de Cartagena. Epidemiología del trauma craneoencefálico / Epidemiology of cranioencephalic trauma. *Rev cuba med intensiva emerg* [Internet]. 2018 [citado el 24 de julio de 2022]; 17(0):3–6. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/GZe5ZO1>
23. De Villegas C., Salazar J. ScieloOrg.bo. [citado el 24 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/QZe6mVU>
24. Ángel JL; Traumatismo craneoencefálico en pediatría. [Internet] [consultado el 19 de junio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/wL4IEID>
25. Dr. Ricardo AA.: “Validación de la escala PRISM en niños en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Benjamín Bloom con diagnóstico de trauma craneoencefálico severo de enero 2012 a septiembre 2013”. *Edu.sv.* [tesis en Internet] [consultado el 22 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/10130/1/INFORME%20FINAL%20TESIS.pdf>
26. Sánchez Vega JL, Collantes DR, Vega Bernal J. *Enfermería Ante El Paciente Pediátrico Critico.* Barking, Inglaterra: Lulu.com; [Internet]. 2018 [citado el 24 de julio de 2022]; recuperado a partir de: <https://cutt.ly/PZe6BbN>
27. Luis MH; Evaluación y tratamiento de niños con traumatismo craneoencefálico. *Issuu.* 2020 [Internet] [consultado el 22 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: https://issuu.com/precopscp/docs/precop_ano3_mod2_traumatismo

28. Gob.sv. Lineamientos técnicos para la atención pre hospitalaria del Sistema de Emergencias Médicas [citado el 24 de julio de 2022]. Recuperado a partir de: <https://cutt.ly/oZe696K>

ANEXOS.

ANEXO 1

Escala de coma de Glasgow Modificada para lactantes y niños

PUNTUACION	> 1 AÑO	< 1 AÑO
RESPUESTA APERTURA OCULAR		
4	Espontanea	Espontánea
3	A la orden verbal	Al grito
2	Al dolor	Al dolor
1	Ninguna	Ninguna
RESPUESTA MOTRIZ		
6	Obedece órdenes	Espontánea
5	Localiza el dolor	Localiza el dolor
4	Defensa al dolor	Defensa al dolor
3	Flexion anormal	Flexión anormal
2	Extensión anormal	Extensión anormal
1	Ninguna	Ninguna
RESPUESTA VERBAL		
5	Se orienta - conversa	Balbucea
4	Conversa confusa	Llora consolable
3	Palabras inadecuadas	Llora persistente
2	Sonidos raros	Gruñe o se queja
1	Ninguna	Ninguna

Fuente: Proceso de trauma grave. Empresa Pública de Emergencias Sanitarias. EPES. 2012.

ANEXO 2

CLASIFICACION DE BECKER

Grado	Características
I	Paciente con pérdida transitoria del estado de alerta, alerta, orientado y sin déficit neural. Puede presentar cefalea, nausea y vómito.
II	Obedece órdenes simples. Alerta con déficit neurológico circunscrito.
III	Paciente incapaz de seguir orden sencilla Puede usar palabras en forma inapropiada Respuesta motriz varía desde reacción localizada al dolor hasta postura de descerebración.
IV	MUERTE CEREBRAL

ANEXO 3

Escala de Hunt y Hess		
1	Asintomático o mínima cefalea con leve rigidez de nuca.	Preservación del nivel de conciencia (Unidad de ictus).
2	Cefalea severa-moderada con rigidez nuczal sin déficit neurológico, salvo a lo sumo, parálisis de pares craneales.	
3	Somnolencia, confusión, o déficit focal leve.	Alteración del nivel de conciencia (Unidad de cuidados intensivos o Unidad de cuidados neurocríticos)
4	Estupor, déficit motor moderado-severo, signos precoces de descerebración o alteraciones vegetativas.	
5	Coma profundo, rigidez de descerebración, aspecto moribundo.	

ANEXO 4

Escala de Fisher	
I	Sin evidencia de sangrado en cisternas ni ventrículos
II	Sangre difusa fina, con una capa < 1 mm en cisternas medida verticalmente
III	Coágulo grueso cisternal, > 1 mm en cisternas medido verticalmente
IV	Hematoma intraparenquimatoso, hemorragia intraventricular, +/- sangrado difuso

ANEXO 5

Tabla 2. Escala de Fisher modificada (EFM)

Grado	HSA	HIV
0	Ausente	Ausente
1	Fina	Ausente
2	Fina o ausente	Presente
3	Gruesa	Ausente
4	Gruesa	Presente

HIV: Hemorragia intraventricular. La escala de Claassen se diferencia de la escala de Fisher modificada al considerar únicamente como HIV a la hemorragia en ambos ventrículos

ANEXO 6

Clasificación tomográfica de Marshall	
Categoría	Características
Lesión difusa I	No patología intracraneal visible en el TAC
Lesión difusa II	Cisternas presentes, pero con desviación de la línea media <0-5mm y/o lesiones de densidad alta o mixta mayores a >25 cm ³
Lesión difusa III	Cisternas comprimidas o ausentes, con desviación de línea media de 0-5mm sin lesiones de densidad alta o mixta >25cm ³
Lesión difusa IV	Desviación de línea media >5mm sin lesiones de densidad alta o mixta >25cm ³
Lesión evacuada con efecto de masa V	Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	Lesiones de densidad alta o mixta > 25cm ³

ANEXO 7

Grado	Condición
0	No HSA ni IVH
I	Mínima HSA. No HIV
II	Mínima HSA. Bilateral HIV
III	Densa HSA (llenando completamente una o mas cisternas o fisuras), sin bilateral HIV
IV	Densa HSA (llenando completamente una o mas cisternas o fisuras), con bilateral HIV

HSA: hemorragia subaracnidea. **HIV:** hemorragia intraventricular.

Referencia: Effect of cisternal and ventricular blood on risk of delayed cerebral ischemia after subarachnoid hemorrhage: the Fisher scale revisited. J. Claassen, G.L. Bernardini, K. Kreiter, J. Bates, Y.E. Du, D. Copeland Stroke, 32 (2001), pp. 2012-2020

ANEXO 8.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES



GUÍA DE ENCUESTA

Con el propósito de obtener información para la respectiva investigación, se ha brindado esta guía de encuesta a los médicos del departamento de radiología e imágenes y del área de emergencia.

Indicaciones: Se le solicita leer con atención y contestar claramente cada ítem de este instrumento.

Sexo: M___ F___ **Edad:** _____

Área en la que desempeña labores: _____

1. Cómo definiría un trauma craneoencefálico (TEC)

R// _____

2. ¿Podría identificar usted qué tipo de trauma craneoencefálico presenta un paciente según su clasificación?

- Si
- No

3. ¿Qué tipo de traumas craneoencefálicos conoce?

R// _____

4. La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, asintomático, Cefalea leve, Exploración neurológica normal, Contusión craneal, en qué tipo de TCE lo clasificaría

- TCE grave
- TCE moderado
- TCE leve
- TCE abierto
- TCE cerrado

5. La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, pérdida de conciencia, amnesia, vómitos persistentes, cefalea intensa, traumas múltiples, convulsiones, focalidad neurológica, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

- TCE abierto
- TCE cerrado
- TCE leve
- TCE moderado
- TCE grave

6. La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, bajo nivel de conciencia, presencia de focalidad neurológica, fractura- hundimiento, lesiones penetrantes y abiertas, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

- TCE grave
- TCE moderado
- TCE leve
- TCE cerrado
- TCE abierto

7. La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, comunicación entre contenido intradural y el exterior, fractura en base de cráneo con salida de líquido cefalorraquídeo o entrada de aire, puntuación de conciencia alta, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

- TCE cerrado
- TCE Moderado
- TCE grave
- TCE leve
- TCE abierto

8. La presencia de los siguientes síntomas en un paciente pediátrico, no hay comunicación entre el contenido intradural y el exterior, puede o no haber fractura, ¿en qué tipo de TCE lo clasificaría?

- TCE grave
- TCE cerrado
- TCE leve
- TCE moderado
- TCE abierto

9. En base a su criterio, ¿qué signos radiológicos se presenta en una tomografía computarizada con mayor frecuencia en un trauma craneoencefálico?

- Hemorragias interventriculares
- Hemorragias subaracnoideas
- Cisternas presentes
- Cisternas comprimidas o ausentes

- Desviación de línea media
- Lesiones de densidad
- Coma profundo

10. ¿Qué tipo de escalas físicas conoce para identificar un trauma craneoencefálico?

R// _____

11. ¿Qué tipo de escalas imagenológicas conoce para identificar un trauma craneoencefálico?

R// _____

12. Según la escala de Glasgow, ¿cuáles son los parámetros que se evalúan en el paciente?

R// _____

13. En la escala de Glasgow modificada para lactantes y niños, ¿cuánto es el puntaje que nos indicara un trauma craneoencefálico grave?

R// _____

14. La representación de una respuesta ocular espontánea en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de:

- 4
- 3
- 2
- 1

15. La representación de una respuesta ocular al grito en un niño menor de un año es igual a un puntaje de

- 4
- 3
- 2

- 1

16. La representación de una respuesta motriz a la flexión anormal en un niño mayor de un año es igual a un puntaje de

- 4
- 3
- 2
- 1

17. La representación de una respuesta motriz a la extensión anormal en un niño menor de un año es igual a un puntaje de

- 4
- 3
- 2
- 1

18. La representación de una respuesta verbal al cuestionamiento y este conversa fluidamente, mayor de un año, o trata de hablar (balbucea), menores de un año, tiene un puntaje de:

- 4
- 3
- 2
- 1

19. Si el paciente no tiene una respuesta ocular, no tiene respuestas motrices y tampoco tiene respuestas verbales, tiene una puntuación de:

R// _____

20. Según la escala de Becker, ¿cuáles son las características que se evalúan en un paciente que tiene un trauma craneoencefálico?

R// _____

21. Según la escala de Becker, ¿cuál es la clasificación de los traumas?

R// _____

22. Según la escala de Becker, si un paciente presenta los síntomas de pérdida transitoria del estado de alerta, está orientado, no tiene un déficit neural, presenta cefaleas, náuseas y vómitos es un trauma craneoencefálico de grado:

- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

23. Según la escala de Becker, si un paciente es incapaz de seguir una orden sencilla, puede usar palabras en formas inapropiadas, tiene respuesta motriz que varía desde reacción localizada al dolor, posturas de descerebración es un trauma craneoencefálico de grado:

- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

24. Según la escala de Becker, si un paciente tiene alertas con déficit neurológico circunscrito, obedece ordenes simples, es un trauma craneoencefálico de grado:

- Grado I
- Grado II

- Grado III
- Grado IV

25. Según la escala de Becker, un trauma craneoencefálico que conlleva a una muerte cerebral, es un trauma craneoencefálico de grado:

- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

26. La escala de Fisher y la escala de Fisher modificada sirven para poder evaluar aspectos imagenológicos observables a través de tomografía computarizada. ¿Cuáles son las características observables?

R// _____

27. Según la escala de Fisher, si un paciente presenta sangre difusa fina, sangre fina en las cisternas pertenece a un trauma con clasificación de

- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

28. Según la escala de Fisher, si un paciente no evidencia sangrados en cisternas ni en ventrículos pertenece a un trauma con clasificación de

- Grado I
- Grado II
- Grado III

- Grado IV

29. Según la escala de Fisher, si un paciente tiene un hematoma intraparenquimatoso, hemorragias interventriculares, más sangrado difuso pertenece a un trauma con clasificación de:

- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

30. Según la escala de Fisher, si un paciente presenta un coagulo grueso cisternal, sangre en cisternas con un área superior a 1 mm, pertenece a un trauma craneoencefálico de:

- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

31. En la escala de Fisher modificada, si un paciente no presenta hemorragia subaracnoidea ni hemorragias intracraneales, pertenece a un trauma craneoencefálico de:

- Grado 0
- Grado I
- Grado II
- Grado III
- Grado IV

32. ¿Cuál es la diferencia entre la escala de Fisher con la escala de Fisher modificada?

R// _____

33. En la clasificación tomográfica de Marshall, ¿cuáles son los parámetros que se evalúan?

R// _____

34. En la clasificación tomográfica de Marshall, ¿cuáles son los grados de lesiones existentes?

R// _____

35. En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media de 0-5 mm y lesiones de densidad alta o mixtas mayores a 25 cm cúbicos, es una

- Lesión difusa I
- Lesión difusa II
- Lesión difusa III
- Lesión difusa IV
- Lesión evacuada con efecto de masa V
- Lesión no evacuada con efecto de masa VI

36. En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta una desviación de la línea media menor a 0-5 mm y o lesiones de densidad alta o mixta mayores a 25 cm cúbicos es una

- Lesión difusa I
- Lesión difusa II
- Lesión difusa III
- Lesión difusa IV
- Lesión evacuada con efecto de masa V
- Lesión no evacuada con efecto de masa VI

37. En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta una desviación de la línea media mayor a 5 mm sin lesiones de alta densidad o mixtas mayores de 25 cm cúbicos, es una

- Lesión difusa I
- Lesión difusa II
- Lesión difusa III
- Lesión difusa IV
- Lesión evacuada con efecto de masa V
- Lesión no evacuada con efecto de masa VI

38. En la clasificación tomográfica de Marshall, si un paciente presenta una lesión de densidad alta o mixta mayores de 25 cm cúbicos, es una

- Lesión difusa I
- Lesión difusa II
- Lesión difusa III
- Lesión difusa IV
- Lesión evacuada con efecto de masa V
- Lesión no evacuada con efecto de masa VI

ANEXO 9.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE RADIOLOGÍA E IMÁGENES



GUIA DE OBSERVACIÓN

Con el propósito de obtener información para la respectiva investigación, a continuación se presenta la guía de observación que desarrollara el grupo investigador.

Indicaciones: Contestar con responsabilidad y objetividad cada ítems del instrumento.

Ítems	Si	No
1. Se reconoce la edad del paciente		
2. Se reconoce la causa de la asistencia al HNNBB		
3. Se reconoce los datos clínicos del paciente		
4. Evaluación de los signos vitales		
Escalas físicas		
Escala de Glasgow.		
5. Respuesta a apertura ocular		
6. Respuesta motriz		
7. Respuesta verbal		
Escala de Becker.		
8. Paciente con perdida transitoria del estado alerta		
9. Cefalea		
10. Nauseas		
11. Vomito		
12. Obedece ordenes simples		
13. Paciente incapaz de seguir orden sencilla		

14. Comunicación incoherente		
15. Muerte cerebral		
Escala Hunt-Hess		
16. Asintomático		
17. Cefalea leve		
18. Cefalea moderada- severa con rigidez nuchal		
19. Déficit neurológico		
20. Déficit focal leve		
21. Déficit motor moderado- severo		
22. Coma profundo		
23. Evaluación para la realización de exámenes complementarios		
Exámenes imagenológicos		
24. Radiografía convencional		
25. Tomografía axial computarizada (TAC)		
Escala imagenológicas		
26. Escala de Fisher		
27. Escala de Fisher modificada		
28. Escala de Marshall		
29. Escala de Claassen		
30. Hemorragias interventriculares		
31. Hemorragias subaracnoideas		
32. Cisternas presentes		
33. Cisternas comprimidas o ausentes		
34. Desviación de línea media		
35. Lesiones de densidad		