



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**“HALLAZGOS TOMOGRAFICOS DE PACIENTES CON TRAUMATISMO  
ENCEFALO CRANEANO CANDIDATOS A CRANEOTOMIA EN LA CLINICA  
STELLA MARIS EN EL 2014”**

**TESIS**

Para optar el título de

**LICENCIADO EN TECNOLOGIA MEDICA EN RADIOLOGÍA**

**AUTOR**

**BACHILLER CORREA HERRERA JOSE MARTIN**

**ASESOR**

**MG.TM. MEZA SALAS WALTER**

**LIMA – PERÚ**

**2015**

# HOJA DE APROBACIÓN

**CORREA HERRERA JOSE MARTIN**

**“HALLAZGOS TOMOGRAFICOS DE PACIENTES CON  
TRAUMATISMO ENCEFALO CRANEANO CANDIDATOS  
A CRANEOTOMIA EN LA CLINICA STELLA MARIS EN  
EL 2014”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de  
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología por la  
Universidad Alas Peruanas.

---

---

---

LIMA – PERÚ

2015

## **DEDICATORIA**

A mi madre por haberme  
apoyado en todo momento de mi  
vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Mg. Walter Meza por el apoyo  
constante en todo este largo  
camino.

Al Dr. Marco Mejía por su gran  
aporte y los buenos augurios.

## RESUMEN

**OBJETIVO.** Identificar los hallazgos Tomográficos de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris por medio de la evaluación imagenológica secuencial con controles, evaluando los cambios y signos clínicos evolutivos para dar el tratamiento más indicado.

**MATERIALES Y MÉTODOS.** Es un estudio transversal, retrospectivo y descriptivo conformado por una muestra de 42 pacientes con diagnóstico de TEC Grave, recopilados desde enero a diciembre del 2014 que se anotaron en las fichas de recolección de datos para su posterior análisis.

**RESULTADOS.** El traumatismo encéfalo craneano se presentó en una edad promedio de 43 años. Observándose que el grupo más afectado fue el comprendido entre los 60-69 años. En la muestra 33 casos (78,6%) fueron del sexo masculino y 9 (21,4%) femenino. Acorde al género no existió asociación de lesiones primarias o secundarias según el sexo ( $p>0.05$ ).

El factor de riesgo más elevado para el presente estudio fueron los accidentes o caídas con un 69.0%, los hallazgos tomográficos no tuvieron una agrupación característica según la causa del traumatismo encéfalo craneano.

Entre las lesiones primarias, las fracturas de patrón lineal presentaron mayor índice en la muestra con un 71%. La cifra más elevada de lesiones secundarias se encontró en la Herniación Cerebral, El edema y el neumoencéfalo con 40%, 31% y 29% respectivamente.

La Escala de Marshall mostro que las Lesiones Difusas Grado III tuvieron porcentaje del 50% y una asociación con el edema cerebral y el neumoencéfalo, mientras que la Lesión Difusa Grado IV obtuvo una frecuencia de 9.5% ( $p<0.05$ ).

El Grado V en la Escala de Marshall alcanzo un porcentaje de 40.5% y tuvo una asociación significativa con la Herniación cerebral, hallazgo radiológico que acompañado del Edema, fueron indicativos de ser lesiones de carácter quirúrgico ( $p<0.05$ ).

**PALABRAS CLAVE.** Craneotomía, TEC Grave, Neumoencéfalo, Herniación Cerebral, Hipertensión Intracraneal.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE.** Identify tomographic findings in patients with brain cranial trauma craniotomy candidates in Stella Maris Clinic through the sequential evaluation imagenological controls, assessing clinical signs evolutionary changes and to give the best treatment.

**MATERIALS AND METHODS.** It is a cross-sectional, retrospective and descriptive study comprised a sample of 42 patients diagnosed with traumatic brain injury, collected from January to December 2014 were recorded in the data collection sheets for further analysis.

**RESULTS.** The traumatic brain injury was presented at an average age of 43 years. Noting that the most affected group was between 60-69 years. In the sample of 33 cases (78.6%) were male and 9 female (21.4%). According to gender there was no association of primary or secondary injury by sex ( $p>0.05$ ).

The highest for this study risk factor were accidents or falls with 69.0%, tomographic findings they were not a feature grouping by cause of traumatic brain injury.

Among the primary lesions, fractures linear pattern showed a higher rate in the sample with 71%. The highest number of secondary lesions found in the herniation Cerebral Edema and pneumoencephalus with 40%, 31% and 29% respectively.

Marshall Scale Injuries Diffuse showed that Grade III had a percentage of 50% and an association with cerebral edema and pneumoencephalus, while the Diffuse Injury Grade IV obtained a frequency of 9.5% ( $p<0.05$ ).

Grade V Scale Marshall reached a percentage of 40.5% and had a significant association with cerebral herniation radiological finding that accompanied the edema, were indicative of being a surgical lesions character ( $p<0.05$ ).

**KEYWORDS.** Craniotomy, Traumatic brain injury, Pneumocephalus, Cerebral herniation, Intracranial Hypertension.

## LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO 1: Grupos etéreos de la muestra .....	41
GRAFICO 2: Distribución de la Frecuencia de Fracturas.....	42
GRAFICO 3: Distribución de la Frecuencia de las Hemorragias.....	43
GRÁFICO 4: Distribución de la Frecuencia de lesiones secundarias.....	44
GRÁFICO 5: Frecuencia de la Escala de Marshall.....	45
GRÁFICO 6: Relación entre las hemorragias y la escala de Marshall.....	47
GRÁFICO 7: Relación entre la Escala de Marshall y las lesiones secundarias.....	49
GRÁFICO 8: Frecuencia según el Género.....	50
GRÁFICO 9: Relación de hallazgos Tomográficos según el Género.....	52
GRÁFICO 10: Frecuencia de las causas del TEC .....	53
GRÁFICO 11: Hallazgos Tomográficos más frecuentes y su relación según la causa del TEC.....	55

## LISTA DE TABLAS

TABLA1: Grupos etéreos de la muestra .....	40
TABLA 2: Distribución de la Frecuencia de Fracturas.....	42
TABLA 3: Distribución de la Frecuencia de las Hemorragias.....	43
TABLA 4: Distribución de la Frecuencia de lesiones secundarias.....	44
TABLA 5: Frecuencia de la Escala de Marshall.....	45
TABLA 6: Relación entre la Escala de Marshall y los tipos de Hemorragias....	46
TABLA 7: Relación entre la Escala de Marshall y las lesiones secundarias....	48
TABLA 8: Frecuencia según el Género.....	50
TABLA 9: Relación de hallazgos Tomográficos según el Género .....	51
TABLA 10: Frecuencia de las causas del TEC.....	53
TABLA 11: Hallazgos Tomográficos más frecuentes y su relación según la causa del TEC.....	54

## ANEXOS

ANEXO 1.....	65
ANEXO 2.....	66
ANEXO 3.....	66
ANEXO 4.....	68

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	03
AGRADECIMIENTO.....	04
RESUMEN.....	05
ABSTRACT.....	06
LISTA DE GRÁFICOS .....	07
LISTA DE TABLAS.....	09
ANEXOS.....	08

### **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Formulación del Problema.....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos.....	15
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos.....	16
1.4. Justificación.....	17

### **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

2.1. Bases Teóricas.....	19
2.2. Antecedentes.....	33
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	33
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	36

### **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....**

3.1. Diseño del Estudio.....	38
3.2. Población.....	38
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	38
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	38
3.3. Muestra.....	39
3.4. Operacionalización de Variables.....	39
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	40
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	40

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS**

4.1. Resultados..... 41

4.2. Discusiones de resultados ..... 57

4.3. Conclusiones..... 59

4.4. Recomendaciones..... 61

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 62**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA..... 70**

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del Problema:**

Con el avance de la tecnología los tomógrafos han ido reduciendo tiempos e incrementando la calidad de las imágenes, parámetros de adquisición como los grosores de corte se hacen cada vez más milimétricos reduciendo así todos los tipos de artefactos que nos da la posibilidad de reformar imágenes de una manera tan cercana a la realidad por sus mejoras en la reconstrucción 3D, esta es una de las herramientas que nos otorga rapidez en estudios de delicada atención como lo es el paciente que se encuentra con un traumatismo encéfalo craneano. (1)

Los pacientes con TEC (Traumatismo Encéfalo Craneano) experimentan una serie de sucesos negativos de alto riesgo que lo exponen por su delicada condición. La principal causa del traumatismo encéfalo craneano son los accidentes de impacto con agentes contundentes causando una grave lesión, para esto se han clasificado de diferentes formas, Tipos de fractura, escalas de evaluación y localización del edema y/o sangrado, este último nos mostrará (2) hallazgos importantes, el aumento de la presión intracraneal (PIC) la cual se incrementa por la compresión que ejercen los líquidos intracraneales, razón primordial para la realización de la craneotomía. (3)

La mortalidad asociada a la hipertensión endocraneana es muy elevada ya que los pronósticos de vida o recuperación son muy limitados y los casos secuelares son los de mayor índice. Los efectos nocivos del TEC (Traumatismo Encéfalo Craneano) se producen por el prensamiento de estructuras craneanas (herniación), la solución es realizar una práctica llamada Craneotomía, en la cual se abren orificios como ventanas, que remueven parte del cráneo y las membranas que recubren el cerebro, para desaprisionar el contenido acuoso,

de esta manera disminuir la presión intracraneal y favorecer a la recuperación.  
(3)

Como todo método tiene una organización este se dará por la localización de la craneotomía y del objetivo intracraneal en relación con la tienda del cerebelo, pueden ser clasificadas como supratentoriales, infratentoriales o combinadas. Con relación al plano medio sagital craneal, pueden definirse como uni o bilaterales. En atención a su altura en el cráneo, muchos clasifican las craneotomías en basales (ubicadas en las regiones inferiores del cráneo y generalmente incluyen el hueso de las fosas anterior, media o posterior); altas (se realizan en los alrededores de la sutura sagital craneal); intermedias (localizadas entre las dos mencionadas anteriormente) o mixtas (más amplias y cada vez menos favorecidas). (3)

En este desarrollo rápido de signos clínicos perjudiciales, de disturbios de la función cerebral o global, síntomas que persisten 24 horas o más que llevan a la muerte si es que el paciente crítico no es descomprimido a tiempo, La tomografía toma una gran consideración al momento del monitoreo de aquellos que cursan un traumatismo encefalocraneano en sus diferentes fases y sus ulteriores controles imagenologicos. (3)

En el adulto joven entre las edades de 10 – 60 años el TEC constituye la primera causa de muerte, presentando una incidencia de 180 - 220/100000 de habitantes por año, de los cuales 373 000 son hospitalizados y 75 000 mueren en los estados unidos. El TEC registrado representa el 15% de las urgencias neurológicas y son causa del 50% de las situaciones de coma. La importancia de esta situación deriva de la gravedad e incapacidad de las secuelas así como del alto índice de mortalidad por ello urge una actitud terapéutica que constituya a mejorar el pronóstico y a prevenirlos. (3)

Para el año 2006 el TEC represento la tercera causa de muerte en el Perú expresado en su mayoría por lesiones vehiculares. Entre los años 1998 y 2006 perecieron un total de 28534 personas como resultado de lesiones de tránsito.

En el Perú, la dimensión del problema es progresiva. De acuerdo a reportes revisados el número de víctimas para el año 2007 ascendieron a 50313 víctimas, de los cuales 3481 fallecieron (6,9%) y 46832 quedaron lesionadas (93.1%) con diversos grados de discapacidad. Muchas de estas víctimas eran el principal sostén de su familia. La muerte o las limitaciones tienen graves consecuencias para las víctimas y sus familias por la disminución de la calidad de vida y el sufrimiento que acarrea. (4)

En la unidad de cuidados intensivos de la Clínica Stella Maris (UCI) se les da el manejo adecuado a los pacientes que ingresan por traumatismo encéfalo craneano que requieren un raudo diagnóstico y controles a través de la tomografía que será un certero indicativo de los hallazgos tales como, edema o sangrado, cuando los índices de presión intracraneal son elevados se efectúa una intervención quirúrgica de emergencia, la craneotomía. (5) (6)

## **1.2. Formulación del Problema:**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuáles son los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la escala de Marshall?

¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la edad?

¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y el sexo?

¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y las causas del TEC?

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

- Identificar los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la escala de Marshall.
- Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la edad.
- Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y el sexo.
- Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y las causas del TEC.

#### **1.4. Justificación:**

La craneotomía tiene una gran relevancia en la descompresión cerebral para disminuir la presión intracraneal (PIC) logrando así drenar sangre y edema que se deposita en las membranas cerebrales (meninges). Es útil reducir los efectos adversos que son consecuencia de los traumatismos encéfalo craneanos (TEC). Mediante la tomografía podemos acceder a una rápida evaluación para ver el tipo de respuesta que se obtiene luego de la descompresión, este método nos otorga celeridad y eficacia al tratar este tipo de lesiones cerebrales y sus posibles complicaciones. (6)

Datos estimativos indican que la tasa de hospitalización por TEC es de 200 por 100.000 habitantes al año. Alrededor del 50% de ellas corresponden a lesiones leves, si bien un 15% de estos pacientes prolongan sus síntomas hasta un año después. Los casos moderados constituyen al menos el 25%, y tienen mortalidad del 2% a 3%. El resto se encuentra en el grupo de contusiones graves y en ellos la mortalidad es mayor al 36%. Sobre el 97% de los pacientes con una lesión focal evacuada, mueren o quedan en estado vegetativo persistente. Por otra parte, la tasa en aquellas personas que fallecen como consecuencia de un accidente o politraumatismo, en el 40% a 50%, está comprometido el Sistema Nervioso Central. En el 25% de los fallecidos por accidente o traumatismo, la principal causa de muerte es el TEC. (3)

Por ende según lo descrito anteriormente y acorde al objetivo general, Identificar los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el año 2014, así mismo se realizó asociaciones con la clasificación de la gravedad del traumatismo y los agentes de riesgo.

Es justificada la realización de este estudio no solo para exponer la relevancia de este procedimiento como una opción de tratamiento de dichas lesiones traumáticas que pueden conllevar a la alteración de la función neurológica del paciente; si no también para que los datos obtenidos sirvan como protocolo Tomográfico para la identificación de pacientes con TEC que son candidatos a craneotomía según los siguientes hallazgos imagenológicos. **Ver anexo N° 1.**

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases Teóricas:**

Desde tiempos inmemoriales los hallazgos más estudiados por el mundo han sido los cráneos humanos, dando como principal característica de estos, las trepanaciones craneanas, que fueron resultado de una intervención quirúrgica para descomprimir el cerebro del cráneo afectado, ya que por aquel entonces existían contiendas con diferentes armas tales como la macana, responsable de muchos de estos traumatismos. (2) (3)

Para la realización de estos ancestrales procedimientos se utilizaron herramientas de apertura cráneo-cerebral, entre ellas, la obsidiana que era una roca volcánica dura parecida al vidrio que lograba destapar la bóveda craneal para luego utilizar otro objeto de corte, el Tumi, que abría las partes blandas más internas liberando los hematomas o edemas. La sobrevivencia era alta de un 50 – 70% demostrado en antecedentes nacionales e internacionales, que dio mayor índice de recuperación en nuestro país que en Europa en la cual fue descontinuada por las malas consecuencias. (2)

El Trauma encéfalo craneano (TEC) es el resultado de la aplicación de una fuerza brusca sobre la cabeza, de tal magnitud que pueda vencer su resistencia física provocando lesiones en el cuero cabelludo, el cráneo, las meninges y el encéfalo por la agresión abrupta que se suscita. El intercambio brusco de energía mecánica conlleva en ocasiones a una lesión física y funcional del contenido intracraneal, resultando en daño vascular o neural. Estas lesiones pueden ser causadas directamente por las fuerzas del traumatismo o indirectamente como un resultado de lesiones ocupantes de espacio, isquemia u otra complicación secundaria. Los efectos del traumatismo sobre las estructuras craneoencefálicas dependen en última instancia de la forma del objeto que causa la lesión, la

fuerza del impacto y si la cabeza estuvo o no en movimiento al sufrir el choque. (3)

Las dimensiones de las lesiones que abarcan estos traumatismos se pueden organizar en dos grandes grupos, constituidos por las lesiones primarias y las lesiones secundarias, todas ellas harán la sumatoria de los distintos tipos de fracturas, hemorragias y secuelas del traumatismo encéfalo craneano. La clasificación aplicada para los traumatismos, dependerá de su severidad, agrupándolos en leves, moderados y graves. (3)

### **2.1.1 Tipos de Traumatismo Encéfalo Craneano**

Obedeciendo a la biomecánica del trauma, los traumatismos encéfalo craneanos (TEC) se clasifican en lesión focal y difusa. En la lesión focal por contacto directo, se encuentran los hematomas epidurales y subdurales, contusiones y hematomas intraparenquimatosos. Sin embargo en la lesión difusa por aceleración y/o desaceleración, destacan los fenómenos de daño Axonal difuso y edema cerebral. (3) (5)

En las primeras horas post traumatismo encéfalo craneano en el cerebro se observan islotes de daño celular en la lesión focal, versus un compromiso extenso en las lesiones difusas. En ambas áreas de daño se encuentra con regiones hemorrágicas, que dependiendo de qué tan amplias sean, pueden constituir hematomas intraparenquimatosos. Además, se incrementan grados variables de edema y de tumefacción. (7)

#### **2.1.1.1 Traumatismo Encéfalo Craneano Leve**

Los cuadros clínicos que se presentan en este tipo de traumas se dan cuando el paciente se encuentra consciente o con una confusión mental mínima dependiendo del tipo de lesión. En este tipo de traumatismo existe gran incidencia de secuelas dadas por alteraciones en las funciones cognitivas, especialmente de la memoria, atención y la personalidad. Los síndromes postraumáticos se caracterizan por una serie de síntomas

que incluyen cefalea, inestabilidad nerviosa, trastornos de equilibrio, fatiga, visión borrosa, náuseas y vómitos. (3) (8) (9)

Los traumatismos leves deben ser observados 24 horas después. Los pacientes mayores de 60 años que tuvieron crisis convulsiva tras el traumatismo, presentan mayor riesgo de lesión intracraneal. (8) (9)

### **2.1.1.2 Traumatismo Encéfalo Craneano Moderado**

Los traumas de grado moderado requieren realizar la Tomografía y observación hospitalaria posterior a esta, a pesar de que el examen imagenológico se encuentre normal, ya que se pueden suscitar cambios o puede estar dispuesto a un estado de gravedad mayor al pasar de las horas. (9)

### **2.1.1.3 Traumatismo Encéfalo Craneano Grave**

Se denomina así a todos los pacientes que después de 6 horas del trauma se deterioran en coma antes de haber pasado las 48 horas. Las causas principales son los hematomas intracraneales, contusiones cerebrales y edema cerebral incontrolable. Los factores que contribuyen han sido identificados como el estado pre mórbido del paciente, severidad del traumatismo, tratamiento impuesto y tiempo acontecido desde el accidente. Las evaluaciones imagenológicas deben realizarse en todos los pacientes que tengan signos focales de amnesia postraumática. En algunos casos los hallazgos aparentemente normales en la tomografía inicial no deben descartar la posibilidad de un hematoma tardío en desarrollo. La tomografía se debe realizar con una ventana ósea para identificar lesiones de cráneo que requieran cirugía, que pueden pasar inadvertidas como fracturas lineales pequeñas las cuales no definen la evolución de un Traumatismo encéfalo craneano grave. La tomografía Craneal debe realizarse sin demora una vez estabilizado el paciente, ante estos últimos acontecimientos no se debe perder el tiempo para realizarle el examen y según los hallazgos debe llevarse al paciente de inmediato a sala de operaciones para tratamiento quirúrgico, luego, realizar la Tomografía para

detectar lesiones profundas que no hayan sido evidenciadas en la craneotomía. (3)

El estudio del Traumatic Coma Data Bank estableció una nueva distribución del valor pronóstico basada en los hallazgos de la tomografía. Partía de la experiencia de que existen pacientes que, siendo de bajo riesgo según la exploración clínica inicial, presentan una inesperada evolución adversa, que se debe a falta de reconocimiento de la importancia de los hallazgos de la Tomografía, por ello se propuso una nueva organización de las lesiones neurotraumáticas basándose en los hallazgos de la tomografía inicial. La clasificación del (TCDB) nos ha enseñado, por otro lado, la notable significancia de la Hemorragia Intracraneal (HIC) según el tipo de lesión, así en los grados III y IV de lesión difusa. El más fuerte predictor de la evolución es la cifra de la presión intracraneal (PIC), De ello se deriva la necesidad de monitorizar la PIC en las lesiones difusas III y IV para mejorar los resultados. (3) (5) (10) (11)

### **2.1.2 Evaluación Tomografica de los Traumatismos Encéfalo Craneanos**

Estudio imagenológico excelente por su rapidez, economía, precisión diagnóstica y posibilidad de brindar la conducta terapéutica apropiada. Se efectúa en casos de Déficit Neurológico focal, Traumatismo encéfalo Craneano abierto o penetrante, Fractura craneal deprimida o conminuta, anomalías del estado mental prolongadas, progresivas de inicio tardío o sugerente de lesión focal. (3)

También se considera repetir la tomografía en situaciones tales como cuando el estudio se realizó dentro de las dos primeras horas post trauma, en pacientes con gran lesión de masa evacuadas, en pacientes con deterioro clínico o aumento de la presión intracraneal (PIC). (3)

Sir Godfrey Hounsfield precisó las posibles patologías según las densidades tomográficas, creando de esa forma la Escala Hounsfield. En dicha escala se tomó como patrón inicial la densidad tomográfica del agua siendo igual a 0UH (Unidades Hounsfield). En la siguiente tabla agregamos

algunos ejemplos de entidades patológicas que guardan concordancia con las densidades propuestas. (3) (12) **Ver anexo N° 2**

El edema cerebral es un hallazgo frecuente en las patologías traumáticas, cuya densidad es baja comparada con los valores de la sustancia blanca, oscilando entre 16 – 24 UH. (3) (12)

### **2.1.2.1 Protocolo Tomográfico para evaluación de Traumatismo Encéfalo Craneano**

En esta técnica imagenologica se examina el cerebro, cráneo, tórax, abdomen y pelvis. Suele hacerse de urgencia en pacientes inestables y politraumatizados. Adecuando los parámetros de adquisición de rutina a otros que hagan un barrido en menor tiempo con la misma calidad de imagen y para esto presentamos un protocolo para Traumatismo Encéfalo Craneano. (3) (12) (13).

En equipos modernos de tomografía se pueden escoger entre dos formas de adquisición de imágenes cerebrales, secuenciales y espirales, siendo esta ultima la de elección por ser más rápida la adquisición. (13) (14) (1)

**Ver Anexo N°3**

### **2.1.3 LESIONES PRIMARIAS**

Una característica importante de la fisiopatología del Traumatismo Encéfalo Craneano (TEC) consiste en que, mientras una proporción variable de las lesiones traumáticas se produce en el momento mismo del impacto (lesiones primarias), un porcentaje importante de estas se desarrolla con posterioridad al accidente (lesiones secundarias). Las lesiones primarias aparecen en el momento del impacto y son consecuencia directa del traumatismo inicial por lo que no se puede evitar su aparición. En este grupo se incluyen las contusiones, los hematomas y la lesión Axonal difusa. (3) (5) (11)

### **2.1.3.1 Lesiones Epicraneales**

#### **1. Cefalohematomas**

Son soluciones de continuidad que comprometen la piel, el tejido celular subcutáneo y la gálea que es un tejido fibroso por debajo del cuero cabelludo. Las heridas epicraneales pueden ser llamadas SCALP que es el desplazamiento total o parcial del cuero cabelludo, producido cuando el agente contundente actúa oblicuamente sobre la superficie del cráneo (SCALP incompleto) sostenido por un pedículo o arrancamiento, aunque puede llegar a ser completo (SCALP total). (3) (11) (15)

#### **2. Hematoma Subgaleal**

Colección hemática postraumática por debajo de la gálea (aponeurosis epicraneal) y encima del periostio craneal. Son blandos a la palpación, se reabsorben solos. (3) (11) (15)

### **2.1.3.2 FRACTURAS CRANEALES**

La fractura craneal es el vencimiento de la elasticidad y resistencia del tejido óseo, provocando así su rompimiento como consecuencia del traumatismo. (3) (11) (15)

#### **1. Lineales**

Ocurren secundando a una fuerza aplicada sobre una superficie amplia. Las fracturas lineales son el efecto de la deformación craneal desde el efecto del impacto. El mayor riesgo es la sección de vasos o senos venosos y parénquima cerebral en el curso de la fractura. (3) (11) (15)

#### **2. Hundimiento o Depresión**

La fractura deprimida es aquella en la cual la fuerza traumática ha conllevado al hundimiento de un fragmento o esquirlas óseas dentro del cráneo, produciendo lesiones meníngeas o cerebrales. (3) (11) (15)

### **2.1.3.3 HEMORRAGIAS EXTRA AXIALES**

#### **1. Hemorragia Epidural (HED)**

El espacio epidural es un espacio virtual que se localiza entre la tabla interna del cráneo y la duramadre. Los hematomas epidurales suelen tener un origen arterial. La causa más frecuente es un traumatismo con fractura de hueso temporal (85-90% de los casos) y desgarro secundario de la arteria meníngea media (60-90%) o vena meníngea (10-40%). Generalmente, se suelen localizar en la región temporoparietal. Las localizaciones más frecuentes de los HED venosos son la fosa posterior (por laceración de los senos transversos o sigmoideos), la fosa media (por lesión del seno sagital superior). (3) (11) (15). En la tomografía se presenta como una colección extraparenquimatosa, bien delimitada, biconvexa y de alta atenuación. La morfología biconvexa se debe a la adherencia entre la duramadre y la tabla interna y a su fijación a las suturas craneales (no sobrepasa las suturas). Puede contener sangre en diferentes grados de involución según el momento del diagnóstico, de forma que en la fase inicial la sangre sin coagular aparece como focos de menor atenuación en el interior del hematoma. Con mucha frecuencia se asocian a fracturas craneales, por lo que es necesario que en la evaluación tomográfica de los hematomas epidurales se utilice una ventana ósea. (3) (11) (15)

#### **2. Hemorragia Subdural (HSD)**

El espacio Subdural es un espacio virtual situado entre la pía-aracnoides y la duramadre. Los hematomas subdurales (HSD) suelen originarse por fuerzas de cizallamiento, como si un agente contundente afilado y forjado tuviese contacto con el cráneo, provocando un traumatismo lacerando arterias corticales o contusiones parenquimatosas. En la tomografía de cráneo-encéfalo es típico observar una imagen hiperdensa bicóncava en forma de media luna, con efecto de masa, edema cerebral y desplazamiento de la línea media. (3) (11) (15)

### **3. Hemorragia Subaracnoidea (HSA)**

Se requiere un colapso vascular en el espacio subaracnoideo por fuerzas traumáticas producidas por stress. Esta hemorragia es detectada por la tomografía cerebral; Es la de menor gravedad porque coexiste con hematomas intra y extraparenquimales. Las HSA se verán en la tomografía como una invasión de cavidades como por ejemplo, las ventriculares causando hidrocefalia dándonos imágenes hiperdensas líquidas por el contenido sanguíneo a nivel de las cisternas. (3)

### **4. Hemorragia Intracraneal o Intraparenquimatosa (HIC)**

Se denomina a este tipo de hemorragia cuando está relacionado con el impacto del cerebro y los desdoblamientos dúrales. Estos hematomas están localizados frecuentemente en el lóbulo frontal y temporal anterior. Desarrollándose después del traumatismo, apareciendo varias horas o días después del trauma es por esa razón que la tomografía se tiene que repetir en un paciente con TEC grave a modo de descartar una hemorragia intracraneal por traumatismo. La tomografía cerebral es el estudio de elección en donde puede precisarse una imagen de alta densidad con los valores entre 70 – 90 UH, con efecto de masa, rodeado de zonas hipodensas causado por el edema. (3) (11) (15)

#### **2.1.3.4 HEMORRAGIAS INTRA AXIALES**

##### **1. Lesión Axonal Difusa (LAD)**

Es una lesión asociada a un mecanismo de estiramiento brusco que típicamente aparece en impactos de alta energía con aceleración desaceleración y el ejemplo típico son los accidentes de tráfico. Se debe sospechar la existencia de una LAD siempre que el paciente presente una discrepancia entre un grado de conciencia bajo y un estudio de TC sin hallazgos valorables. Se caracteriza por la inconciencia prolongada en

ausencia de lesión de masa intracraneal o daño cerebral masivo apreciable a simple vista en el examen Tomográfico. (3) (11)

## **2. Contusión Cortical**

La contusión encefálica es una zona de necrosis hemorrágica que se produce cuando una fuerza no penetrante aplasta o magulla el tejido cerebral, la importancia de la tomografía se ve resaltada por que monitoriza la presión intracraneal (PIC) ya que este representa un grado de traumatismo encéfalo craneano grave con mayor tasa de mortalidad. (3) (11)

### **2.1.4 LESIONES SECUNDARIAS**

Las lesiones secundarias, aunque desencadenadas por el impacto, se manifiestan después de un intervalo más o menos prolongado de tiempo. (11)

#### **1. Hematomas**

Una de ellas son las colecciones hemáticas en el espesor del parénquima cerebral de origen traumático pueden ser únicas o múltiples, suelen localizarse en la proximidad de la corteza cerebral. (16) (11)

#### **2. Neumoencéfalo**

Otra de las complicaciones es el neumoencéfalo que se produce por el ingreso de aire al espacio subaracnoideo, cisternal, intraparenquimatoso o al sistema ventricular, por la comunicación con cavidad neumática o directamente al exterior, mediada por fractura o lesión penetrante.

El síntoma frecuente es la cefalea. Se deben realizar controles por tomografía con el fin de seguir el comportamiento del Neumoencéfalo durante todo el procedimiento. (16)

### **3. El edema cerebral**

Con frecuencia evoluciona desde la inflamación cerebral. Puede ser reactivo a laceraciones de la sustancia blanca o a contusiones del manto cortical y también daño isquémico secundario. En la tomografía se detecta por la atenuación de la densidad de la sustancia blanca con colapso parcial o total de las estructuras ventriculares y cisternales. (16)

### **4. La isquemia**

Es la interrupción del suministro de sangre y oxígeno al cerebro, Los picos de presión intracraneal pueden comprimir las arterias cerebrales, sobre todo las arterias cerebrales anteriores y posteriores, creando o potenciando la isquemia cerebral, esta se da por aumento de la presión intracraneal y se considera la lesión secundaria de origen intracraneal más grave. (15)

### **5. La herniación cerebral**

Se presenta cuando el tejido cerebral, el líquido cefalorraquídeo (LCR) y los vasos sanguíneos son desplazados o empujados lejos de su posición normal dentro del cráneo. El termino fistula LCR implica la comunicación con el espacio subaracnoideo a través de un rompimiento estructural en la base del cráneo, las fistulas de LCR traumáticas son posteriores a un TEC asociadas a Hipertensión Intracraneal. (17)

### **6. La hidrocefalia postraumática**

Puede tener carácter agudo o crónico. La hidrocefalia aguda se produce por distintos mecanismos, el más frecuente es el bloqueo de la cisterna ambiens en el curso de una herniación por hematoma o inflamación-edema o por bloqueo del sistema ventricular por coágulos o proyectiles. Estas son las lesiones más representativas de esta segunda categoría.

A diferencia de las lesiones primarias, en las secundarias existe, al menos potencialmente, una posibilidad de actuación para prevenirlas. (3) (11) (15) (16)

### **2.1.5 CLASIFICACIÓN DE LOS HALLAZGOS TOMOGRAFICOS DE TEC SEGÚN ESCALA DE MARSHALL**

La craneotomía es un método quirúrgico de emergencia, que se valorará por los hallazgos que se encuentren en la tomografía, este tipo de traumatismos serán catalogados mediante la escala de Marshall, Esta clasificación se basa en la existencia de tres factores de riesgo de hipertensión intracraneal, obliteración de las cisternas basales sin presencia de una lesión focal, o bien por efecto de masa de una lesión focal, desplazamiento de la línea media superior a 5 mm y lesión focal con un volumen superior a 25 ml, estructurándolos de esta manera en seis criterios, según la gravedad del daño. (11)

1. Lesión Difusa Grado I.
2. Lesión Difusa Grado II.
3. Lesión Difusa Grado III (Swelling).
4. Lesión Difusa Grado IV (Shift).
5. Lesión Focal evacuada Grado V.
6. Lesión Focal no evacuada Grado VI.

La imagen tomográfica en el Grado V será contundente para realizar la craneotomía ya que mediante esta calificación, nos indicara la presencia de edema o sangre que se encontraran dilatando cavidades y comprimiendo el cerebro en su interior, principal causa de la muerte si es que no se actúa de una manera rápida. Las lesiones focales (contusiones cerebrales, laceraciones y hematomas) producen déficit neurológico por destrucción tisular e isquemia y solo son causa de coma cuando alcanzan un tamaño lo suficientemente importante como para provocar herniaciones cerebrales y compresión secundaria del tronco del encéfalo. (3) (11) (6) (18)

Las lesiones difusas, son aquellas que no definen cuanto volumen ocupan dentro del compartimento intracraneal (lesión Axonal difusa, tumefacción cerebral, hemorragia subaracnoidea, hemorragia ventricular). En principio se consideraba que los pacientes con lesiones focales tenían una mayor mortalidad que con lesiones difusas. Sin embargo esta consideración no se cumple en muchas ocasiones. Las lesiones difusas se subdividen en 4 grupos y las lesiones focales en 2 grupos de mayor gravedad y significancia tomografica para determinar una decisión quirúrgica en las que podemos encontrar múltiples hematomas, contusiones cerebrales y laceraciones. (11) (10)

### **1. Lesión Difusa - Grado I**

Es la ausencia de patología intracraneal visible en la Tomografía Cerebral clasificada como TEM normal, pudiendo existir un daño primario como las laceraciones de cuero cabelludo que producen heridas y hematomas epicraneales que podrían dañar la fascia del mismo nombre sin llegar a lacerar el periostio vascularizado del cráneo en su tabla externa. (2) (11) (15)

### **2. Lesión Difusa - Grado II**

En este grupo no se aprecia colapso de cisternas, de lo cual podemos decir que encontramos a las cisternas basales presentes, el desplazamiento de la línea media está entre 0-5mm. En esta categoría pueden existir lesiones focales como hiperdensidad, densidad mixta cuyo volumen debe ser igual o menor a 25cc, también se puede encontrar fragmentos óseos o cuerpos extraños. Una característica relevante de este grupo es que puede incluirse una hemorragia subaracnoidea traumática aislada, una contusión en el tronco encefálico, múltiples lesiones hemorrágicas petequiales, formando parte de una lesión axonal difusa. (5) (10) (11) (15)

### **3. Lesión Difusa (Swelling) - Grado III**

En este estado se incluyen aquellos pacientes en los cuales las cisternas perimesencefálicas están comprimidas o ausentes. El desplazamiento de la línea media es de 0.5mm. No deben existir lesiones hiperdensas o de densidad mixta con volumen superior a los 25cc. A pesar que esta categoría está clasificada como "**SWELLING CEREBRAL**" o inflamación traducido al español, aquí se refiere a la hinchazón cerebral por aumento de sangre intravascular. En esta categoría lo que predomina es el edema, que no es más que el aumento de volumen líquido. (5) (10) (11) (15)

### **4. Lesión Difusa (Shift) - Grado IV**

En esta categoría se incluyen aquellos pacientes en los cuales la desviación de la línea media es superior a 5 mm, no hay evidencia de lesiones mixtas o hiperdensas mayores a 25cc. (5) (10) (11) (15)

### **5. Lesión Focal Evacuada - Grado V**

Es toda aquella lesión evacuada que ha requerido tratamiento quirúrgico posterior a la realización de la tomografía. (5) (10) (11) (15)

### **6. Lesión Focal no Evacuada – Grado VI**

Cuando existe una lesión focal hiperdensa o mixta con un volumen superior a 25cc y no evacuada quirúrgicamente. (5) (10) (11) (15)

### **2.1.6 RELACIÓN DEL TRAUMATISMO ENCEFALO CRANEANO Y LAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS (EDAD Y SEXO)**

El traumatismo encéfalo craneano divide a hombres y mujeres en relación de 7 - 3 respectivamente, los accidentes de tránsito con un 73%, caídas 20% y lesiones deportivas 5%, con mayor frecuencia en adultos mayores, además si se le suma el alcohol, este será el principal agente psicoactivo. (15)

Según Tesdale y Cols encuentran una relación consistente entre el incremento de edad y peores resultados, otros estudios comunican tasas de mortalidad del 70% a 90% en pacientes con edad superior a 56 y 60 años. Así la edad del paciente tiene un valor pronóstico importante, no obstante no debería basarse exclusivamente en factor edad, si no a las decisiones referentes a la intensidad del tratamiento. (15)

### **2.1.7 CAUSAS DEL TRAUMATISMO ENCEFALO CRANEANO**

Las causas del TEC incluyen los accidentes de tránsito, caídas de alturas, actividades deportivas, industriales y agresiones personales. Los factores que aumentan la incidencia son la ingestión de bebidas alcohólicas, la alta velocidad de los vehículos automotores, no uso de medidas preventivas como el cinturón de seguridad y los cascos protectores, también este último, en la industria y la construcción. (3)

Entre los mecanismos de impacto traumático más comunes se encuentran, los agentes externos que chocan contra el cráneo, los cuales se producen de forma directa contra este, la fuerza transmite su energía en la misma dirección provocando lesiones por contragolpe, a su vez el cráneo también puede chocar contra algo fijo, lo cual es el caso más típico de TEC, ocasionando deslizamiento de estructuras y desgarramiento de vasos, generalmente las venas. (3)

La aceleración consiste en que el cráneo golpeado va en la misma dirección del agente traumático frenando mediante un impacto severo; El “Latigazo” generado por la desaceleración en accidentes de tránsito, produce rupturas de conductos venosos por contragolpe no dejando de lado los accidentes mecánicos; El área de construcción, el manejo de maquinaria pesada o en la reparación automovilística, encontraremos traumatismos por compresión en donde el cráneo se puede prensar entre dos superficies duras relacionado a un peso que comprime el cráneo. Los TEC que producen HIC (hemorragia intracraneal) son los del tipo penetrativo, estos se dan cuando estructuras craneales son perforadas por proyectiles, arpones o material de construcción, dichos objetos no deben extraerse, por lo contrario, deben estabilizarse hasta el momento de la cirugía. Todas estas contusiones se pueden asociar, fusionando las variantes de traumatismos encéfalo craneanos. (3)

## **2.2. ANTECEDENTES**

### **2.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Entre los años 2008 – 2010 en Cuba se realizó un estudio descriptivo de los resultados del Tratamiento Quirúrgico del Traumatismo Encefalocraneano en el Hospital Universitario Manuel Ascunze Domenech de Camagüey, que nos dio a conocer como objetivo, Presentar los resultados preliminares de la aplicación de la craneotomía limitada para la evacuación de los hematomas yuxtadurales traumáticos agudos en el adulto mayor. De esta manera se realizó un estudio aplicando la craneotomía para la evacuación de hemorragias traumáticas en el adulto mayor. Los hallazgos que se encontraron en la Tomografía Axial Computarizada de cráneo mostró la presencia de hematomas subdurales. El 58.8 % de los pacientes con hematoma subdural y el 100 % con hematomas Intracerebrales fallecieron. Solo el 41.1% sobrevivió a los hematomas subdurales. Se realizaron 18 craneotomías logrando subsistir el 39% y pereciendo un 61.1% de los pacientes que se le realizó esta intervención quirúrgica, Estudios previos sobre los factores pronósticos del

Traumatismo Encefalocraneano en el adulto mayor, muestra que la contingencia de fallecer asociada a los hematomas intracraneales traumáticos es elevada con un 43.3% de mortalidad. En la investigación se reportó que la razón de riesgo para el hematoma subdural fue de 24.8% dando como resultado que, la craneotomía para la evacuación de lesiones primarias, tiene alentadores resultados. (19)

Entre los años 2011 y 2013 en Cuba, se practicó un estudio cuasi-experimental a todos los pacientes con traumatismo encéfalo craneano evaluados por tomografía y sus controles posteriores en el Hospital Universitario Manuel Ascunze Domenech de Camagüey, cuyo objetivo fue determinar los factores predictivos de cambio Tomográfico significativo en los pacientes con traumatismo craneoencefálico. De un universo de 690 pacientes atendidos por TEC se escogió una muestra de 84 pacientes y el 16.7 % de ellos mostró cambios Tomográficos significativos en las evaluaciones de control. El grupo de pacientes más relacionados con estos cambios fueron los que presentaron síntomas persistentes con la clasificación de Marshall en grado III o IV. Las principales variables involucradas en el pronóstico fueron los mecanismos de alta velocidad en la producción del traumatismo. El protocolo Tomográfico en lesionados craneales en el servicio de neurocirugía de Camagüey, aporta varios elementos significativos como la mayor relevancia de aplicar esta estrategia en pacientes con síntomas permanentes que se encuentren clasificados en la escala de Marshall grado III o grado IV, en oposición con los que muestren Marshall grado I o grado II, los porcentajes globales arrojaron un 78.5% de buen pronóstico para tener en cuenta la correcta predicción de un cambio Tomográfico significativo en traumatismos encefalocraneanos. (20)

En el año 2011 en México se realizó un estudio no experimental, retrospectivo en el Hospital Verdi Cevallos Balda, que tuvo como objetivo, evaluar la utilización de la Tomografía inicial y su correlación clínica en el pronóstico de pacientes con Traumatismo Encefalocraneano que ingresaron a la emergencia del Hospital Verdi Cevallos Balda.

Evidenciando que el sexo masculino de edad media de 31 años lleva una gran ventaja predominante en cuanto a accidentes de tránsito se trata. De un 40.91% de accidentados que ingresaron por TEC un 54.55% fueron leves, 36.36% fueron moderados y un 9.09% fueron graves, destacando las lesiones encefálicas de Grado II clasificadas en la escala de Marshall con un 63.64% siendo esta la más frecuente. (21)

En el año 2006 en Cuba se realizó un estudio descriptivo, observacional y prospectivo en el Hospital Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima de Cienfuegos, dándonos a conocer como objetivo, analizar la efectividad de la tomografía axial computarizada de cráneo inicial y de los potenciales evocados en función de la predicción de mejoría clínica a los 6 meses de evolución del traumatismo encefalocraneano. En este estudio se evaluaron 64 pacientes sometidos a seguimiento para evaluar la efectividad de la tomografía Computarizada como uno de los factores predictivos del restablecimiento de los pacientes con TEC. Del grupo evaluado, 84.4% fueron del sexo masculino y un 15.6% fueron del sexo femenino, el grupo etario que conformo la minoría fueron los menores de 30 años con un 26.6% y el más numeroso fue el de 30 – 60 años con un 56.3% y los de 60 años a más representaron un 17.1%. Se afirmó que el número de anomalías en la tomografía se relaciona significativamente con el pronóstico de la situación neurológica que mostro que el 68.8% pertenecieron al grupo de TEC leve, 17.1% los de TEC moderado y un 14.1% a TEC grave. Así, las lesiones más comprometidas como los hematomas intracraneales de gran volumen mayores a 15cc principalmente parenquimatosos y subdurales, la compresión de las cisternas basales y el desplazamiento de la línea media mayor a 5mm se asocian a menor probabilidad de recuperación funcional. También es un indicativo que la aparición de nuevas lesiones en la tomografía, se asocian a mal pronóstico, de ahí la importancia de la ejecución de los controles Tomográficos según la necesidad particular de cada caso. (22)

### 2.2.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Entre enero 2009 a Diciembre 2013 en el Perú, se realizó un estudio cuantitativo de diseño retrospectivo – transversal, en el Hospital Regional de Loreto, cuyo objetivo fue Identificar las características clínicas, tomograficas y tratamiento del hematoma Subdural en pacientes atendidos de dicho hospital. En donde se evaluaron 55 casos de hematomas, con un total de población de 58.2%, la cual fue mayor de 60 años. El 60% fueron de sexo masculino y una de las principales causas fue el predominio del alcohol, que a consecuencia de la ingesta de este, las caídas sumaron un 49.1% y los accidentes de tránsito el 25.6%. La tomografía descartó en sus evaluaciones, lesiones primarias, entre ellas hemorragias subdurales a predominio de hemisferio izquierdo con un 50.9% de incidencia. En la clasificación de Marshall en cuanto a desviaciones de línea media se presentó en un 41.8%. El 78% recibieron tratamiento quirúrgico y un gran grupo 95.5% se le realizó una craneotomía descompresiva, presentando complicaciones posteriores en un 21.8%, hemiparesia con un 9.1% y otros tuvieron problemas post cirugía con un 18.2%. Finalmente el 89.1% evolucionó favorablemente, el 10.9% fallecieron y el 65.5% tuvieron condiciones para que se les dé de alta. (23)

Entre los años 2007 y 2011 en el Perú se realizó un estudio descriptivo tipo serie de casos clínicos en el Hospital Belén de Trujillo el cual tuvo como objetivo Identificar las características clínicas epidemiológicas y los resultados del manejo quirúrgico de los pacientes con TEC que fueron operados, para estos fines académicos se estudiaron 64 casos, de los cuales el 73% fue de género masculino que se encontraron en una edad promedio de 45.9 años. Un porcentaje especial con un total de 20.3% tuvieron un traumatismo encefalocraneano el día domingo y un 14.1% le sumó el consumo alcohol. El 18.8% pertenecieron a los TEC grave y el 57.8% fue operado una semana después de ocurrido el evento. El 78.1% fueron Craneotomizados. En la unidad de cuidados intensivos el tiempo de permanencia fue mayor a dos semanas, siendo el género masculino el más afectado predominando los adultos jóvenes. (24)

Entre los años 2007 y 2009 en el Perú se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo en el Hospital Belén de Trujillo, planteándose como objetivo el determinar la correlación entre manifestaciones clínicas, tomográficas y radiológicas en pacientes diagnosticados con TEC grave, dando como resultados más relevantes que el 43.3% de los casos estudiados abarcaban un grupo comprendido entre los 20 y 40 años. Se evidencio el predominio del sexo masculino en 68.3% de los casos y solo un 31.6% para el sexo femenino, dándonos a conocer que el 55% de los casos sufrió accidente de tránsito y un 31.7% sufrieron caída libre, seguidos de la agresión de objetos. La correlación estadística entre el traumatismo encéfalo craneano y los signos de fractura craneal con los hallazgos tomográficas fueron buenos y significativos. (25)

En el periodo 2007 – 2009 en el Perú se hizo un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, el cual tuvo como objetivo, Conocer los factores asociados a la mortalidad de los pacientes con traumatismo encefalocraneano grave, de esta manera se relaciona la frecuencia promedio, que fue de 27.2 casos de traumatismo craneoencefálico grave por año. El sexo masculino represento el 77.2%, mientras que el sexo femenino solo el 22.8%. La tasa de mortalidad fue 28.7%. La edad mayor a 70 años, la presencia de heridas en el cuero cabelludo y los demás hallazgos Tomográficos tales como hemorragia Subdural o contusión cerebral son las principales características clínicas que se asocian significativamente a la mortalidad de los pacientes con traumatismo encéfalo craneano. (26)

## **CAPITULO III: METODOLOGIA**

### **3.1 Diseño del Estudio:**

Estudio de tipo Descriptivo, Retrospectivo de corte Transversal

### **3.2 Población**

Todos los pacientes con Traumatismo Encéfalo Craneano evaluados por tomografía candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris.

#### **3.2.1 Criterios de Inclusión:**

- Pacientes con Traumatismo Encéfalo Craneano potenciales candidatos para la realización de la craneotomía.
- Pacientes con hallazgos tomograficos indicativos de incremento de la presión intracraneal.
- Pacientes mayores de 10 años y ambos sexos que hayan sido evaluados durante el 2014.

#### **3.2.2 Criterios de Exclusión:**

- Pacientes con diagnóstico de Traumatismo Encéfalo Craneano Leve y moderado.
- Pacientes con Hallazgo Tomográfico de Grado I en la escala de Marshall.
- Pacientes con antecedentes de tumor primario cerebral y/o metástasis cerebral.

### 3.3 Muestra

No se realizó el cálculo del tamaño muestral, ya que se estudiara a toda la población que cumpla con los criterios de inclusión.

### 3.4 Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
<u>Principal:</u> <b>HALLAZGOS TOMOGRAFICOS DE PACIENTES CON TRAUMATISMO ENCEFALO CRANEANO CANDIDATOS A CRANEOTOMIA</b>	Conjunto de signos Tomográficos presentes en pacientes con TEC candidatos a craneotomía	Informe Tomográfico	Ordinal	Lesiones Primarias Lesiones Secundarias
<u>Secundarias:</u> <b>ESCALA DE MARSHALL</b>	Relaciona la gravedad del daño con la presencia de lesiones que hacen efecto de masa y desplazamientos dela línea media cerebral	Informe Tomográfico	Ordinal	Lesión Difusa Grado I Lesión Difusa Grado II Lesión Difusa Grado III ( <i>Swelling</i> ) Lesión Difusa Grado IV ( <i>Shift</i> ) Lesión Focal Evacuada Grado V Lesión Focal No Evacuada Grado VI
<b>EDAD</b>	Tiempo de vida en años de los pacientes	Ficha de recolección de datos	Discreta	Números naturales en años
<b>SEXO</b>	Genero sexual del paciente	Ficha de recolección de datos	Binaria	Masculino Femenino
<b>CAUSAS DEL TEC</b>	Diferentes mecanismos de contusión cerebral	Ficha de recolección de datos	Nominal	Transito Agresión Arma de Fuego

### **3.5 Procedimientos y Técnicas**

Se entregó un escrito dirigido al director de la CLINICA STELLA MARIS requiriendo la introducción a la base de datos y/o archivos de los resultados de las evaluaciones tomograficas del año 2014 con fines de investigación científica, previa coordinación con el jefe del Servicio de Imágenes de la Clínica.

Una vez conseguida la disposición de los resultados de los exámenes Tomográficos de los pacientes en el periodo fijado, se procedió a destacar solo aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio, al mismo tiempo se recopilaron mediante la ficha de recolección (**Ver anexo N° 4**) los datos necesarios de acuerdo a las variables fundadas en la investigación. Luego se confeccionó una base de datos en el programa de Microsoft Excel 2010, para concluir se realizó el análisis correspondiente.

### **3.6 Plan de Análisis de Datos**

Los datos recolectados fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 20.0. Se determinaron la media, frecuencias, porcentajes y la desviación estándar en los análisis correspondientes. Así mismo se utilizó la prueba Chi cuadrado para establecer la asociación entre variables cualitativas con el nivel de significación de  $p < 0.05$ .

## CAPITULO IV: RESULTADOS ESTADISTICOS

### 4.1 RESULTADOS

Se realizó un estudio conformado por una muestra de 42 pacientes con diagnóstico de TEC Grave siendo la edad promedio de 43,53 años, con una +- 22,47 años y un rango de 17 a 93 años, además se observó que el grupo más afectado fue el comprendido entre los 60-69 años con el 21,4% de la población además de los cuales 33 (78,6%) fueron del sexo masculino y 9 (21,4%) femenino.

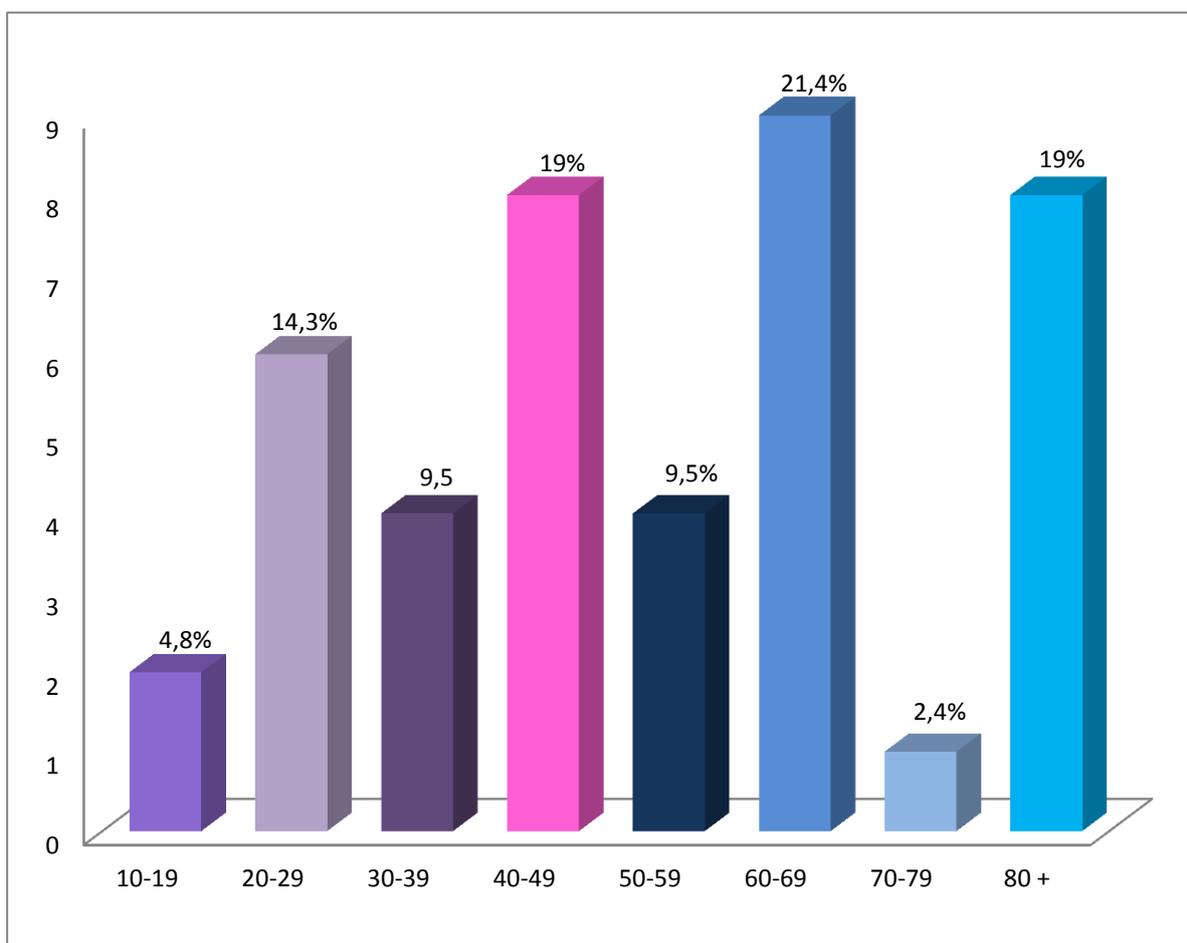
#### Grupos etáreos de la muestra

**Tabla Nº 1:** Grupos etáreos de la muestra

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
10-19	2	4,8	4,8
20-29	6	14,3	19,0
30-39	4	9,5	28,6
40-49	8	19,0	47,6
50-59	4	9,5	57,1
60-69	9	21,4	78,6
70-79	1	2,4	81,0
80 +	8	19,0	100,0
Total	42	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 1: Grupos etáreos de la muestra.**



La tabla N° 1 indica la distribución por grupos etáreos de la muestra, nótese que el grupo de mayor concentración se situó entre las edades de 60 – 69 años. Los porcentajes se presentan en el grafico N°1.

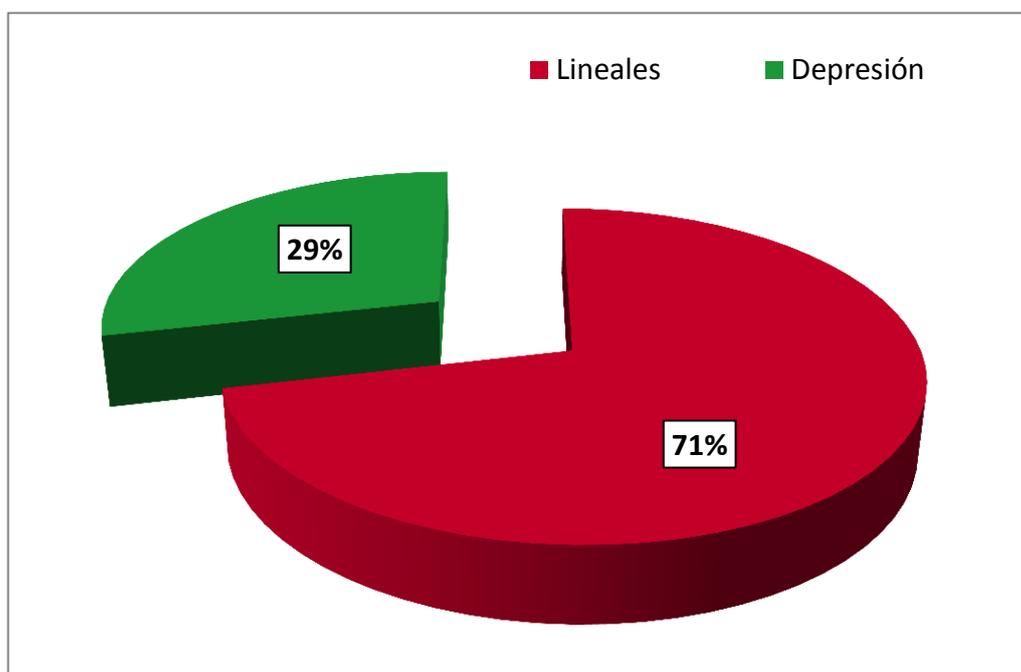
## Distribución de la Frecuencia de Fracturas

**Tabla N° 2:** Distribución de la Frecuencia de Fracturas

Fracturas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Lineales	30	71,4	71,4
Depresión	12	28,6	100,0
Total	42	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 2:** Distribución de la Frecuencia de Fracturas.



La tabla N°2 presenta la fractura como lesión primaria en donde encontramos como hallazgo principal en 30 casos a la de patrón lineal y las del tipo depresivas se reunieron en 12 pacientes. Los porcentajes se presentan en el gráfico N°2.

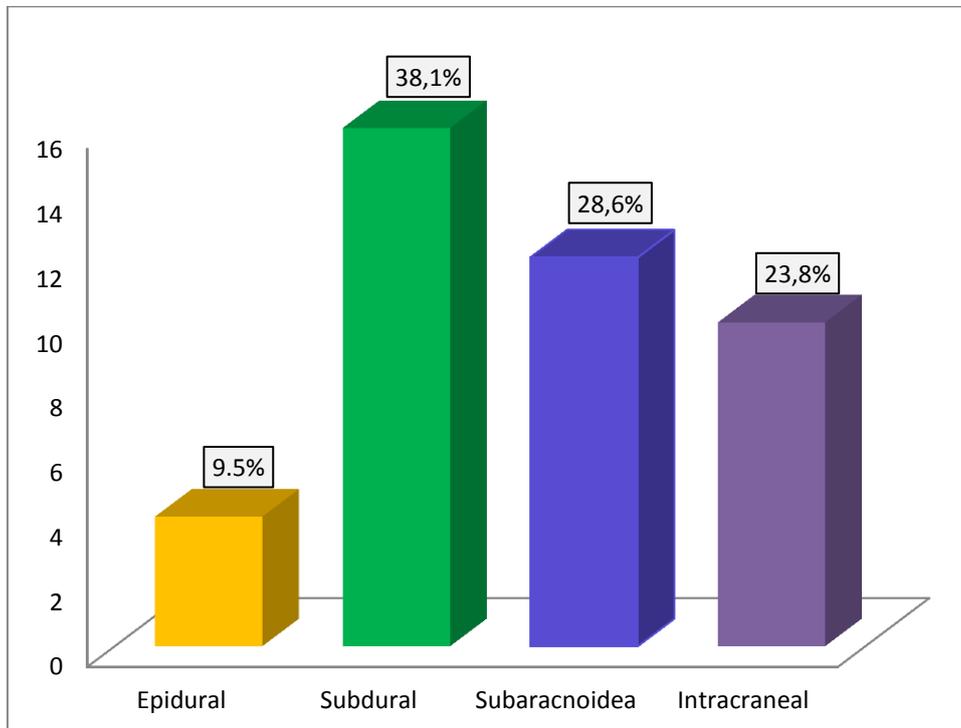
### Distribución de la Frecuencia de las Hemorragias

**Tabla N° 3:** Distribución de la Frecuencia de las Hemorragias

Hemorragias	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Epidural	4	9,5	9,5
Subdural	16	38,1	47,6
Subaracnoidea	12	28,6	76,2
Intracraneal	10	23,8	100,0
Total	42	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico N° 3:** Distribución de la Frecuencia de las Hemorragias



La tabla N° 3 señala que la hemorragia subdural reunió la mayoría de casos en la muestra. 16 pacientes presentaron este tipo de lesión primaria, 12 tuvieron

hemorragia subaracnoidea, 10 intracraneal y 4 pacientes hemorragia epidural. Los porcentajes se presentan en el grafico N° 3.

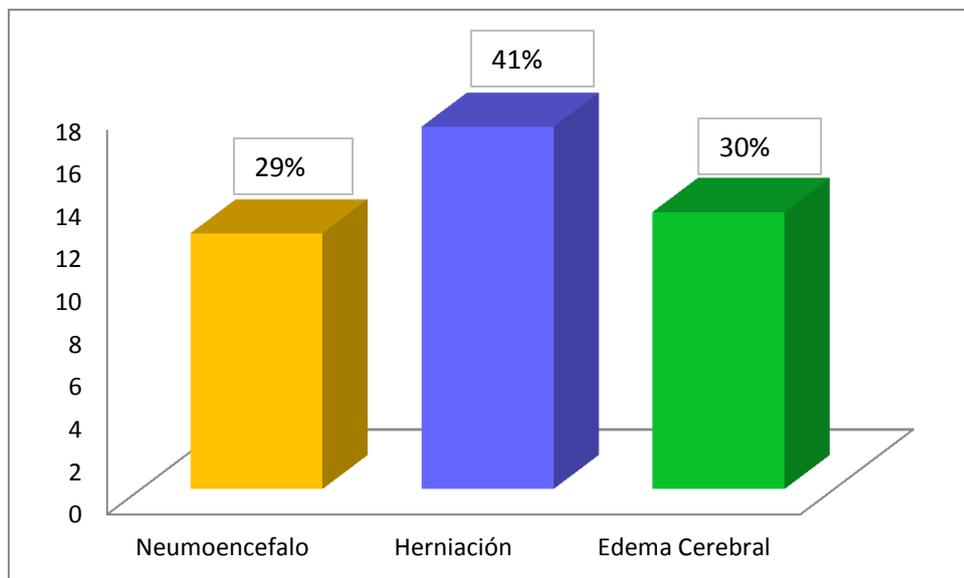
**Distribución de la Frecuencia de lesiones secundarias**

**Tabla N° 4:** Distribución de la Frecuencia de lesiones secundarias

<b>Lesiones Secundarias</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Neumoencéfalo	12	28,6	28,6
Herniación	17	40,5	69,0
Edema Cerebral	13	31,0	100,0
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100,0</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 4:** Distribución de la Frecuencia de lesiones secundarias



La tabla N° 4 muestra los tipos de lesiones secundarias entre los cuales 17 pacientes presentaron herniación cerebral, 13 edema cerebral y 12 neumoencéfalo. Los porcentajes se muestran en el grafico N° 4.

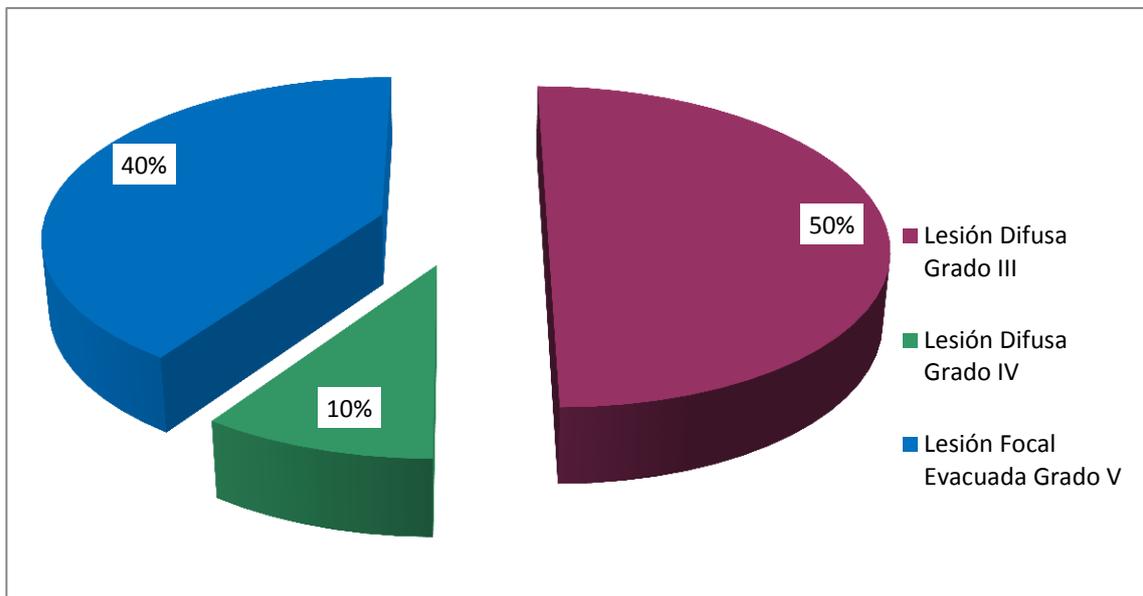
## Frecuencia de la Escala de Marshall

**Tabla N° 5:** Frecuencia de la Escala de Marshall

Escala de Marshall	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Lesión Difusa Grado III	21	50,0	50,0
Lesión Difusa Grado IV	4	9,5	59,5
Lesión Focal Evacuada Grado V	17	40,5	100,0
Total	42	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 5:** Frecuencia de la Escala de Marshall



La tabla N° 5 señala la frecuencia de la escala de Marshall en la muestra. En 21 pacientes se evidenció lesión difusa grado III, en 17 pacientes lesión focal evacuada grado V y 4 pacientes presentaron lesión difusa grado IV. Los porcentajes correspondientes se muestran en el gráfico N° 5.

## Relación entre la Escala de Marshall y los tipos de Hemorragias

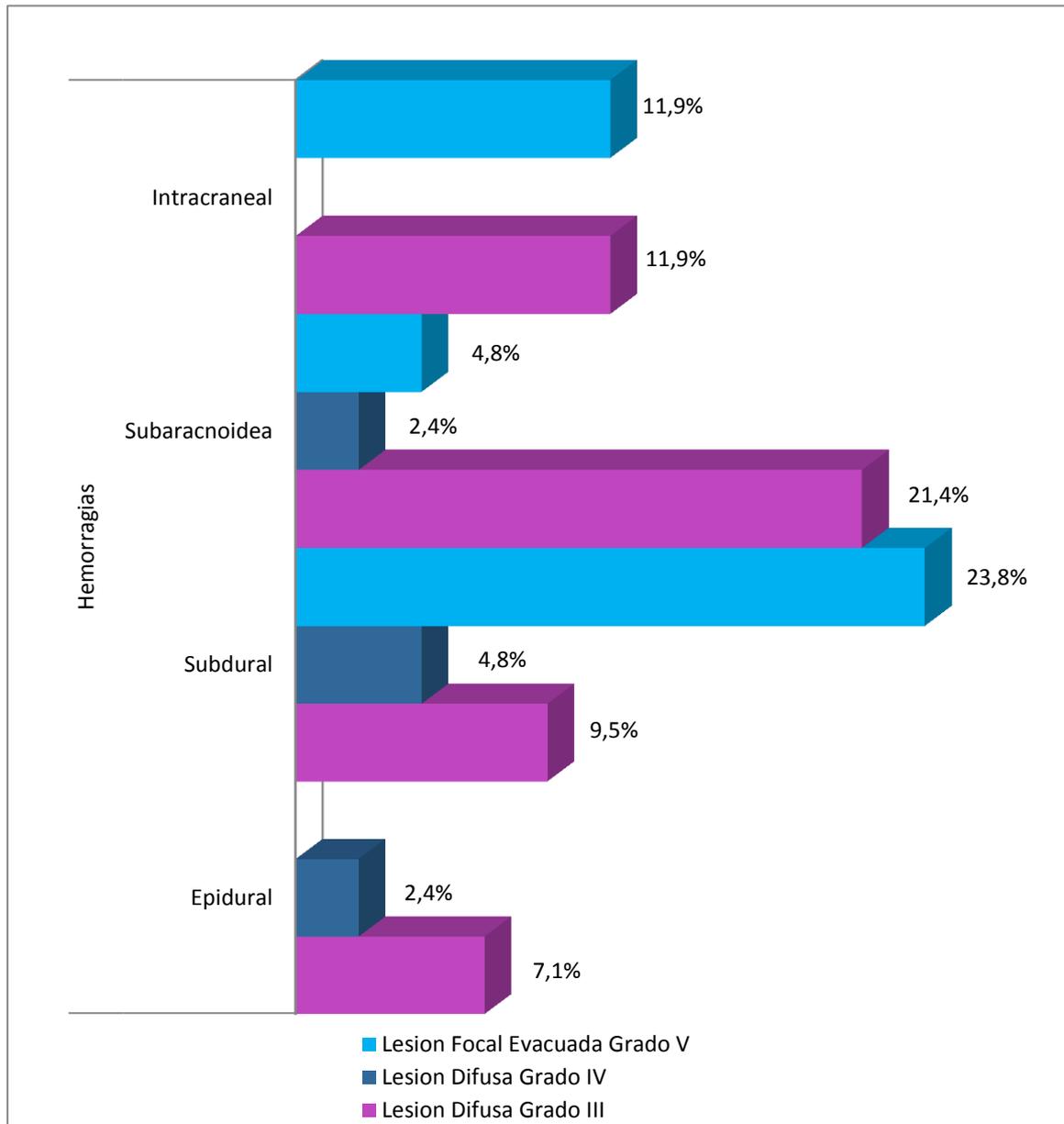
**Tabla N° 6:** Relación entre la Escala de Marshall y los tipos de Hemorragias

Escala de Marshall	Hemorragias				Total
	Epidural	Subdural	Subaracnoidea	Intracraneal	
Lesión Difusa Grado III	3	9	4	5	21
Lesión Difusa Grado IV	1	2	1	-	4
Lesión Focal Evacuada Grado V	-	10	2	5	17
Total	4	16	12	10	42

Fuente: Elaboración Propia

Pruebas de Chi - cuadrado	
p valor	Conclusión
0,072	No Sig.

**Grafico N° 6:** Relación entre las hemorragias y la escala de Marshall



La tabla N° 6 presenta la relación entre la escala de Marshall y los tipos de hemorragia. Siendo el mayor hallazgo Tomográfico la hemorragia subdural ubicada en el grado V de la escala de Marshall. Se observó que no existe asociación entre la Escala de Marshall y hemorragias ( $p > 0,05$ ). Los porcentajes correspondientes se muestran en el grafico N° 6.

## Relación entre la Escala de Marshall y las lesiones secundarias

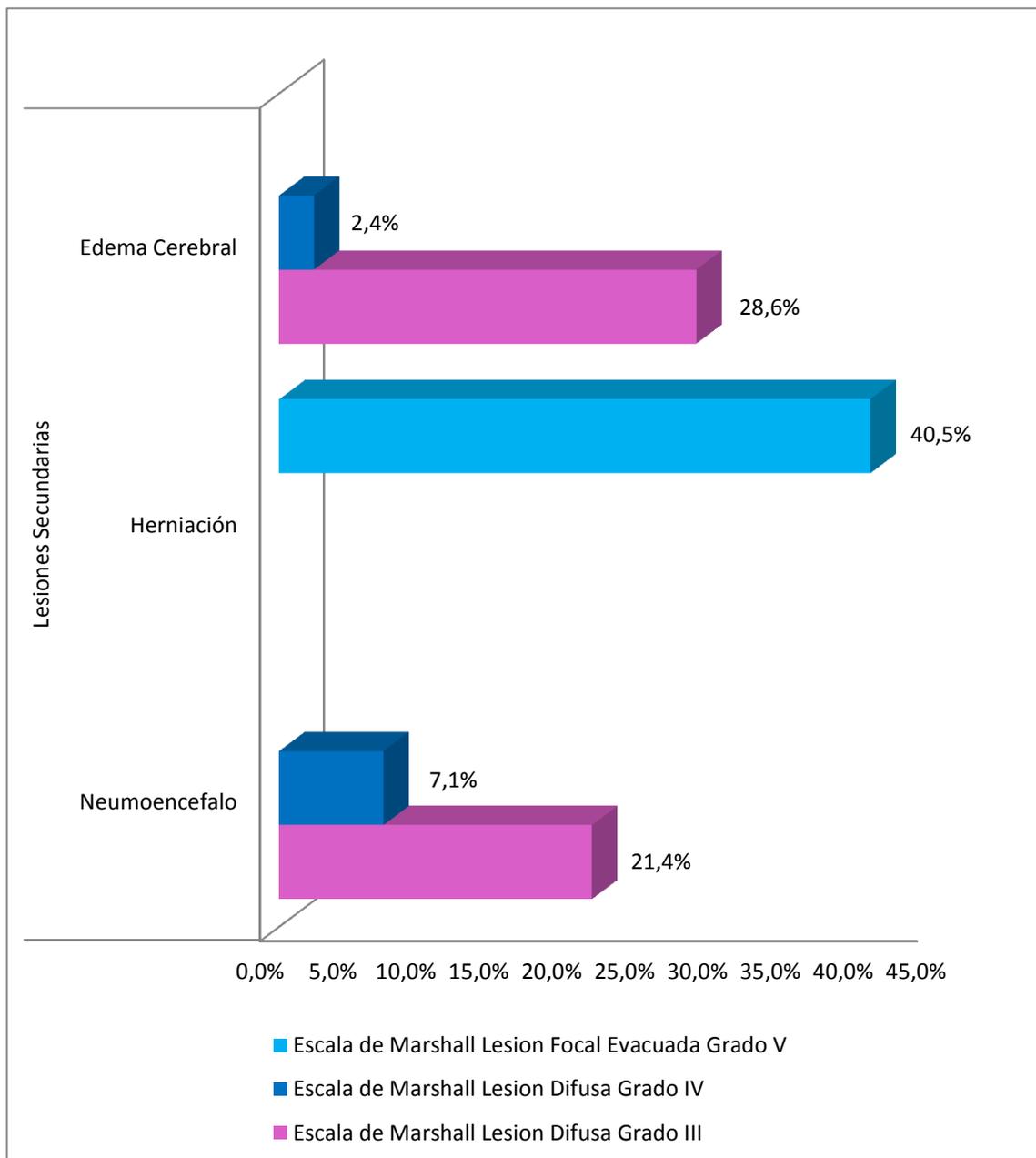
**Tabla N° 7:** Relación entre la Escala de Marshall y las lesiones secundarias

Escala de Marshall	Lesiones Secundarias			Total
	Neumoencéfalo	Herniación	Edema Cerebral	
Lesión Difusa Grado III	9	-	12	21
Lesión Difusa Grado IV	3	-	1	4
Lesión Focal Evacuada Grado V	-	17	-	17
Total	12	17	13	42

Fuente: Elaboración Propia

Pruebas de Chi - cuadrado	
p valor	Conclusión
0,000	Sig.

**Grafico N° 7:** Relación entre la Escala de Marshall y las lesiones secundarias



La tabla N° 7 presenta la relación entre la escala de Marshall y las lesiones secundarias. Se demostró que la lesión focal grado V clasificada en la escala de Marshall obtuvo la mayor cantidad de casos relacionados con la herniación como mayor hallazgo Tomográfico. Existe una asociación significativa entre la

Escala de Marshall y lesiones secundarias ( $p < 0,05$ ). Los porcentajes correspondientes se muestran en el grafico N° 7.

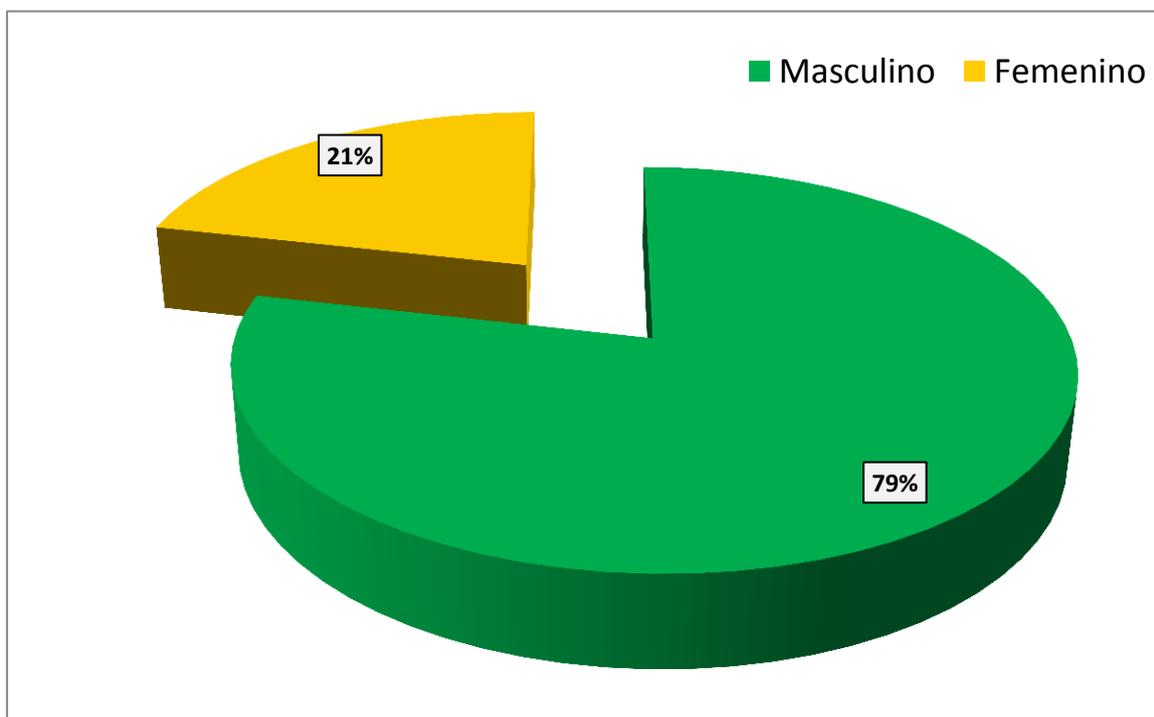
### Frecuencia según el Género

**Tabla N° 8:** Frecuencia según el Género

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	33	78,6	78,6
Femenino	9	21,4	100,0
Total	42	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 8:** Frecuencia según el Género



La tabla N° 8 Indica que el sexo masculino reunió la mayoría de hallazgos tomográficos con 33 casos y 9 fueron registrados en el sexo femenino. Los porcentajes se representan en el siguiente gráfico. Grafico N° 8.

### Relación de hallazgos Tomográficos según el Género

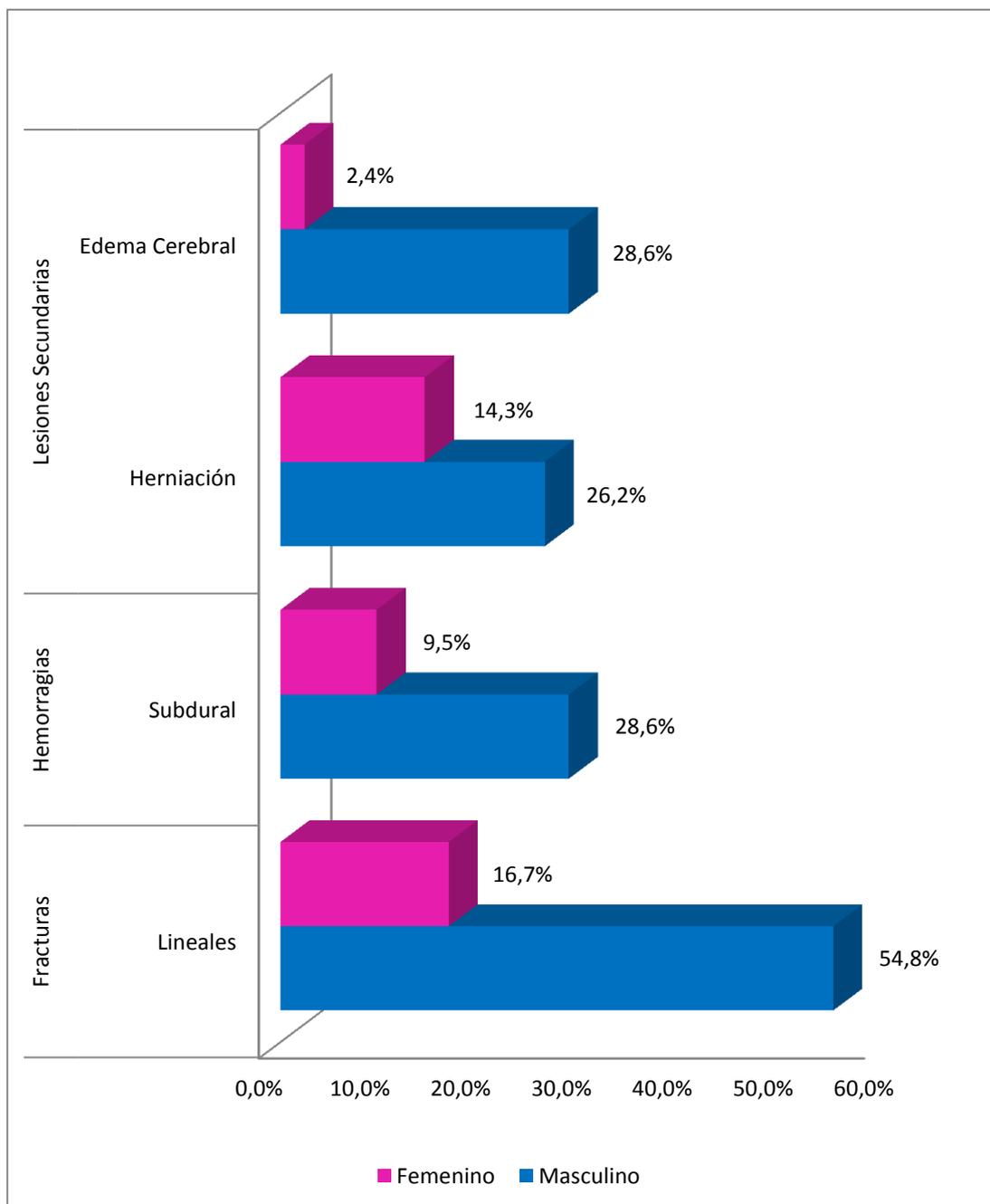
**Tabla N° 9:** Relación de hallazgos Tomográficos según el Género

Sexo	Fracturas		Lesiones secundarias	
	Lineales	Subdural	Herniación	Edema Cerebral
Masculino	23	12	11	12
Femenino	7	4	6	1

Fuente: Elaboración Propia

Pruebas de Chi - cuadrado	
p valor	Conclusión
0,613	No Sig.

**Grafico N° 9:** Relación de hallazgos Tomográficos según el Género.



La tabla N° 9 presenta los hallazgos Tomográficos más frecuentes en la muestra y las principales lesiones clasificadas según el sexo. No existe

asociación entre el sexo y los hallazgos tomográficos ( $p > 0.05$ ). Los porcentajes se representan en el siguiente gráfico. Grafico N° 9.

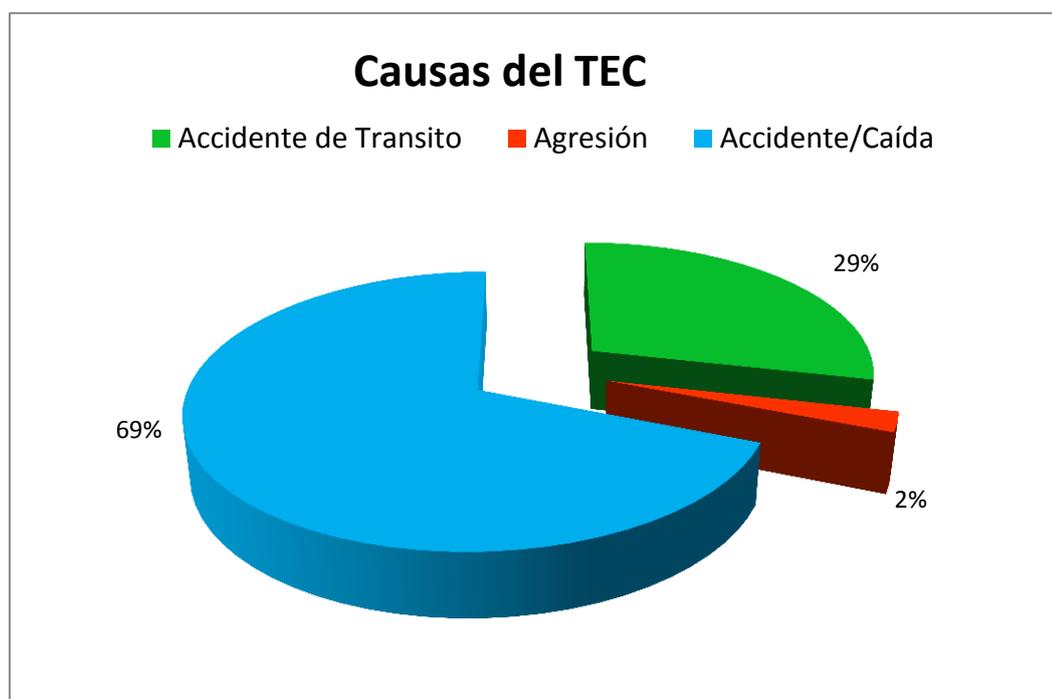
### Frecuencia de las causas del TEC

**Tabla N° 10:** Frecuencia de las causas del TEC

Causas del TEC	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Accidente de Transito	12	28,6	28,6
Agresión	1	2,4	31,0
Accidente/Caída	29	69,0	100,0
Total	42	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico N° 10:** Relación entre la Escala de Marshall y las lesiones secundarias



La tabla N° 10 indica la frecuencia de las causas del TEC, esta tuvo una relación con las accidentes/caídas con 29 casos, los accidentes de tránsito

obtuvieron 12 pacientes y solo 1 paciente registro una lesión por agresión. Los porcentajes correspondientes se muestran en el grafico N° 10.

### Hallazgos Tomográficos más frecuentes y su relación según la causa del TEC

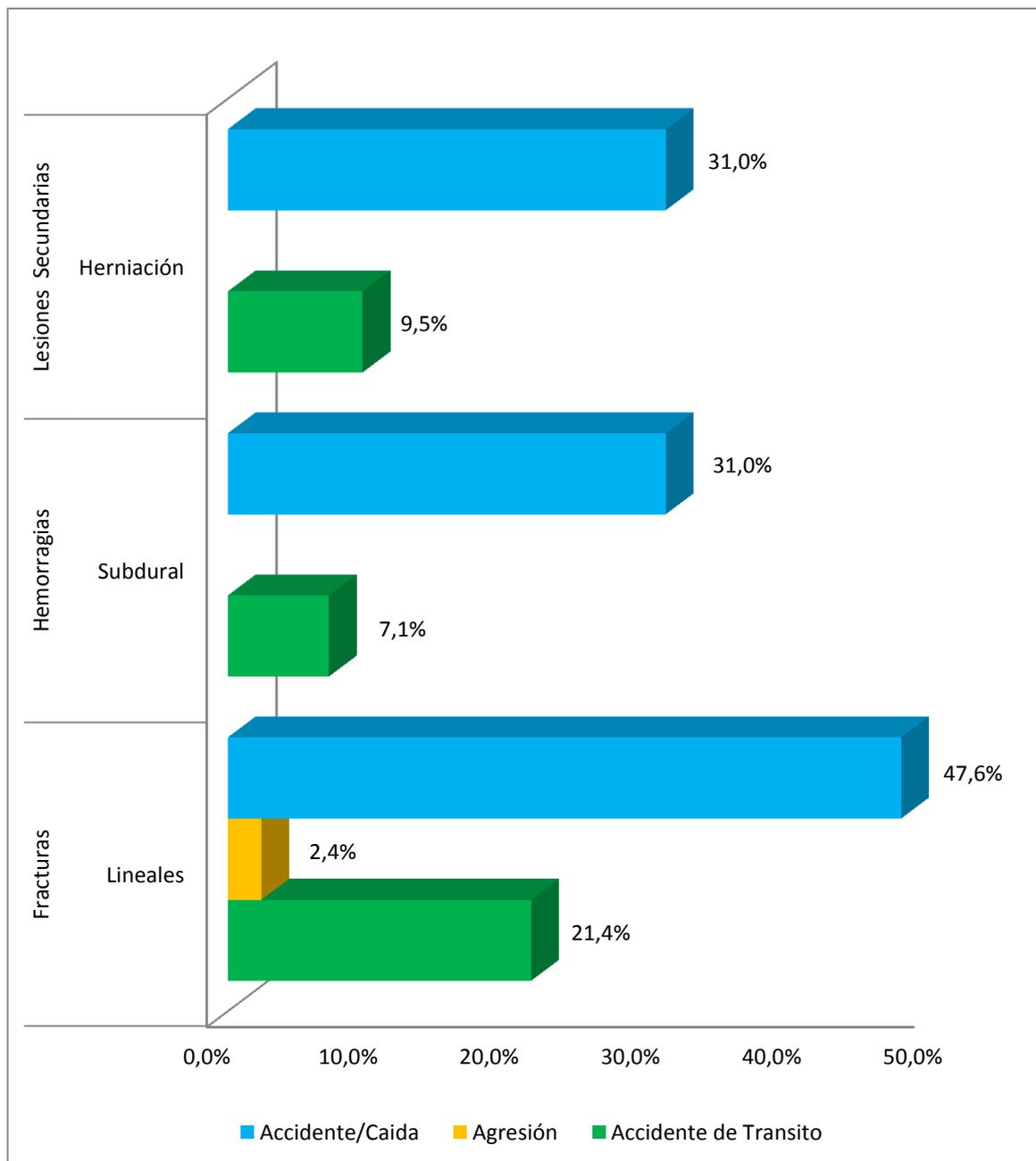
**Tabla N° 11:** Hallazgos Tomográficos más frecuentes y su relación según la causa del TEC

Causas del TEC		Accidente de Transito	Agresión	Accidente/Caída
Fracturas	Lineales	9	1	20
Hemorragia	Subdural	3	-	13
Lesiones Secundarias	Herniación	4	-	13

Fuente: Elaboración Propia

Pruebas de Chi - cuadrado	
p valor	Conclusión
0,637	No Sig.

**Grafico N° 11:** Hallazgos Tomográficos más frecuentes y su relación según la causa del TEC



La tabla N° 11 presenta los hallazgos tomográficos más frecuentes de la muestra según el causal del traumatismo encéfalo craneano. No existe

asociación entre las cusas del TEC y los hallazgos tomográficos ( $p > 0.05$ ). Los porcentajes correspondientes se muestran en el grafico N° 11.

## **4.2 DISCUSION**

Entre los años 2008 – 2010 en Cuba se realizó un estudio que demostró que la tomografía revelo la presencia de hemorragias subdurales con un 58.8% y además que toda su población con Hemorragias Intracraneales fallecieron; En el presente estudio las hemorragias subdurales comprendieron el 38.1% y las hemorragias intracraneales el 23.8% de los cuales no fenecieron.

En el año 2011 en México se evaluó una muestra de pacientes en donde los accidentes de tránsito fueron la principal causa, destacando las lesiones encefálicas de Grado II clasificadas en la escala de Marshall con un 63.64%; En este estudio los accidentes/caídas fueron los que abarcaron el mayor número, no existió Grado II en la escala de Marshall pero sin embargo el Grado III fue el más abundante con un porcentaje del 50.0% obteniendo una asociación con las lesiones secundarias ( $p < 0.00$ ).

Entre enero 2009 a diciembre 2013 se desarrolló un estudio que evaluó 55 casos de hemorragias, la causa más frecuente fueron las caídas con un 49.1%, la tomografía descarto en sus evaluaciones lesiones primarias entre ellas la hemorragia subdural con un 50.9%, en la clasificación de Marshall presentó en un 41.8% de desviaciones de la línea media Grado III y IV; En el presente estudio se evaluaron 42 pacientes, la causa más frecuente fueron las caídas con un 69.0% los hallazgos tomográficos mostraron lesiones primarias como la hemorragia subdural con un porcentaje de 38.1% y en la clasificación de Marshall presento un 59.5% de desviaciones de la línea media

Grado III y IV.

En el Perú entre los años 2007 – 2009 se ejecutó un estudio que dio como resultados que el género masculino represento el 77.2% mientras que el sexo femenino solo el 22.8%, los hallazgos Tomográficos tales como la hemorragia Subdural o contusión cerebral fueron las principales características clínicas que se asociaron significativamente a las lesiones más traumáticas; En el presente estudio arrojo como resultados que el 78.6% represento el sexo masculino mientras que el 21.4% al femenino, la hemorragia subdural y la herniación cerebral no tuvieron asociación significativa ( $p>0,613$ ) con respecto al género.

En relación a las limitaciones del estudio no se pudo obtener una muestra numerosa por lo que en este tipo de procedimientos un gran porcentaje de pacientes muere por traumatismo encéfalo craneano y no llegan a la realización de la craneotomía, muchas veces por el tiempo que transcurre hasta el momento de la asistencia médica.

Como aporte podemos señalar que para mejorar la calidad de vida de los pacientes optemos por la pronta descompresión cerebral, colocando a la tomografía de seguimiento como examen de rutina para todo tipo de traumatismo que tenga sospecha de mal pronóstico y así evitar las complicaciones que rápidamente aparecen si no se da un tratamiento adecuado.

### 4.3 CONCLUSIONES

1. El Traumatismo Encéfalo Craneano Grave produce efectos nocivos que se clasifican en diferentes tipos de lesiones, las que abarcaron mayor frecuencia fueron las fracturas de tipo lineal alcanzando un porcentaje de 71.4%, la hemorragia subdural clasificada en lesiones primarias consiguió un 38.1% y la herniación cerebral con un 40.5% fue el mayor hallazgo Tomográfico incluido en las lesiones secundarias.
2. En concordancia con los Hallazgos Tomográficos de mayor asiduidad relacionados con la Escala de Marshall en su grado V tuvieron un vínculo con la hemorragia Subdural con un 23.8%. Existió una asociación entre la escala de Marshall y las lesiones secundarias ( $p < 0.00$ ) teniendo como la más frecuente a la herniación con un 40.5%, concluyendo que este hallazgo es el que desvía más la línea media, condicionando principalmente para optar por la vía quirúrgica.
3. El grupo etario comprendido entre las edades de 60 – 69 años fue el más afectado 21.4%, en donde los hallazgos Tomográficos más frecuentes englobaron a las fracturas de carácter lineal 71.4%, la hemorragia subdural 38.1% y la herniación cerebral con un 40.5% siendo esta categoría la más afectada ( $p > 0.05$ )

4. De acuerdo a la clasificación por género, el sexo masculino destacó por obtener la gran mayoría de lesiones primarias como secundarias 78.6%, existió una relación directa sin la asociación de género entre la fractura lineal 54.8%, la hemorragia subdural 28.6% y el edema obtuvo un 28.6% estos hallazgos tomográficos no tuvieron una relación con el sexo ( $p>0.05$ ).
  
5. Según el origen de la lesión la mayoría de causas de Traumatismo Encéfalo Craneano Grave estuvieron asociadas a caídas o accidentes con un 69.0%, siendo el hallazgo más frecuente la fractura lineal con un 47.6%, la hemorragia subdural con un 31.0% y la herniación cerebral con un 31.0% estas tuvieron una relación directa con las caídas y/o accidentes sin mantener un nexo estadístico entre las causas ( $p>0.05$ )

#### 4.4 RECOMENDACIONES

1. Para evitar la gran magnitud de accidentes y los efectos colaterales de los traumatismos encéfalo craneanos graves y sus posteriores complicaciones, se debe actuar bajo normas estrictas de protección en todos los ambientes; cuidado vehicular, seguridad industrial y prácticas deportivas.
2. Se debe intervenir prematuramente para controlar los desfavorables efectos de los traumatismos cerebrales graves disminuyendo la presión intracraneal y logrando una adecuada descompresión a través de la craneotomía. Para ello es importante identificar que pacientes son candidatos a este procedimiento, se recomienda realizar el riesgo quirúrgico y usar el protocolo de selección basado en los hallazgos tomográficos (**ver Anexo N° 3**) que fue elaborado con los datos estadísticos obtenidos de este estudio.
3. Reiterar a la población para que tenga un especial cuidado particularmente con las personas de edad avanzada brindando más facilidades para ellos y así evitar cualquier tipo de accidente que pueda comprometer seriamente su salud e inclusive llevarlo a la muerte.
4. Implementar protocolos y medidas de seguridad para los caballeros que desempeñan labores en donde exista riesgo de muerte y vigilar el cumplimiento de cada una de esas normas para soslayar cualquier peligro de tener algún traumatismo encefálico.
5. Es de mucha importancia seguir los estatutos de seguridad en toda institución o centro de labores de alto riesgo ya que es uno de los

causales de muchos accidentes de consecuencias fatales, a manera de eludir estos riesgos las leyes deben cumplirse obligatoriamente con el fin de salvaguardar la vida humana.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Calzado A. Geleijnns J. Tomografía Computarizada, principios técnicos y aplicaciones. Rev. Física Medica 2010; Vol. 11(3):163-180
2. Fernández JM. Trepanación y cirugía de cráneo en el antiguo Perú. Rev. Arq. 2000; Vol. (230 - 231):42-52.
3. Cerrón Rojas V. EMERGENCIAS NEUROQUIRURGICAS. 1era ed. Huancayo: Editorial UNCP; 2003
4. Barrera Castro E. Indicadores Pronósticos del traumatismo encefalocraneano en el hospital nacional Hipólito Unanue. [tesis doctoral] Lima, 2009
5. Bárcena A. Rodríguez A. Rivero B. Cañizal J. Mestre C. Calvo J. et al. Revisión del Traumatismo craneoencefálico. 2006; Vol.17: 495-518
6. Rovegno M. Soto P. Sáez J. Von Berhardi R. Mecanismos biológicos involucrados en la propagación del daño en el traumatismo encéfalo craneano. Med Intensiva. 2012; Vol. 36(1):37-44
7. Bascuñana H. Labi L. Villareal I. Santana A. Traumatismo craneal leve y síndrome postconmocional. Rev. Rehab. Madrid. 2002; Vol. 36(6): 333-345
8. Lezcano HJ. Factores pronósticos e indicaciones de Tomografía Axial Computarizada en pacientes con traumatismo encefalocraneano menor. Rev. Chil. Neurocirug. 2006; Vol. 27:39-41

9. Cabrera A. Martínez O. Ibarra A. Morales R. Laguna G. Sánchez M. Traumatismo craneoencefálico severo. Rev. de la Asoc mexicana de medicina crítica y terapia intensiva. 2009; Vol. (XXIII), Núm. 2:94-101
10. Del Cura J. Pedraza S. Gayete A. Radiología Esencial. 2da ed. Madrid: Panamericana, 2010.
11. Bushong SC. Manual de Radiología para Técnicos. Física, Biología y Protección Radiológica. 6ta ed. Estados Unidos: Elsevier; 2008.
12. Fishman EM. [www.ctisus.com](http://www.ctisus.com) [Online]. 2015 [citado el 13 de Octubre del 2015]. Disponible en: <http://www.ctisus.com/protocols/49281>.
13. Hofer M. Manual Práctico de TC. 3ra ed. Dusseldorf: Panamericana; 2002.
14. Torres LM. Tratado de Cuidados Críticos y Emergencias. 2da ed. Cádiz, España: ARAN ediciones; 2002.
15. Neira J. Bosque L. Coimbra R. Hoyt D. Martínez A. Angelini G. Valle P. Pérez H. Curia C. Trauma Prioridades. 1era ed. Buenos Aires: Panamericana; 2002.
16. González JG. Chávez AM. Velásquez H. Manejo Integral de las Fistulas de líquido cefalorraquídeo. AN ORL MEX. 2012. Vol. 57, núm. (1) 25-30
17. Pereira Riverón R. Craneotomías. La Habana, Cuba. 2009
18. Poca A. Actualizaciones sobre los traumatismos craneoencefálicos (TCE), 2000; Vol. (1), 1-10

19. Polanco Díaz J. Estudio cuantitativo de diseño retrospectivo transversal del Hematoma Subdural en el Hospital Regional de Loreto. [tesis doctoral]. Iquitos; 2014  
Disponibile en:  
<http://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/190/1/Tesis%20Hematoma%20Subdural.pdf>
20. Montalván Muñoz J. Estudio descriptivo de las Características Clínicas, epidemiológicas y resultados del manejo quirúrgico de los pacientes con traumatismo encéfalo craneano (TEC) que fueron operados en el hospital Belén. [tesis doctoral]. Trujillo; 2013  
Disponibile en:  
[http://dspace.unitru.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/295/MontalvanMu%C3%B1oz\\_K.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/295/MontalvanMu%C3%B1oz_K.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
21. Vega Cruz J. Estudio retrospectivo de la Correlación Clínica, tomografica y radiológica de los pacientes con traumatismo encefalocraneano grave en el hospital Belén. [tesis doctoral]. Trujillo; 2007 - 2009  
Disponibile en:  
[http://dspace.unitru.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/190/VegaCruz\\_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/190/VegaCruz_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
22. Mamani Rojas E. Estudio retrospectivo, descriptivo transversal de los Factores Asociados a mortalidad en pacientes con TEC grave atendidos en el hospital Hipólito Unanue. [tesis doctoral]. Tacna; 2012.  
Disponibile en:  
[http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/76/Mamani\\_Rojas\\_EJ\\_FACS\\_Medicina\\_Humana\\_2012.pdf?sequence=1](http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/76/Mamani_Rojas_EJ_FACS_Medicina_Humana_2012.pdf?sequence=1)

23. Mosquera G. Varela A. Suarez D. Bethartes Y. Craneotomía Limitada para el Tratamiento de los Hematomas traumáticos agudos en el adulto mayor. 2011. Vol. (1) 848-858  
Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552011000500008&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552011000500008&script=sci_arttext)
24. Varela A. Tamakloe K. Paucar I. Silva S. Medrano R. Pronostico de Empeoramiento Tomográfico significativo en pacientes con traumatismo craneoencefálico. 2013. Vol. (1) 531-543  
Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552013000500003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552013000500003)
25. Arteaga Vélez M. Cedeño Ching R. Tomografía inicial como pronóstico de TCE, en pacientes que ingresaron al hospital Verdi Cevallos Balda [tesis doctoral]. Manabí; 2011.  
Disponible en: <http://repositorio.utm.edu.ec/handle/50000/4992>
26. Tejera J. Pons M. Aguilar J. López Y. Arteaga J. Tomografía Axial Computarizada y potenciales evocados como predictores de mejoría clínica en traumatismo craneoencefálico. Rev. Elec de las ciencias médicas en Cienfuegos; 2009. Vol. 7(1)1-6  
Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2009000100001&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2009000100001&script=sci_arttext)

## **ANEXOS**

### **ANEXO # 1**

#### **PROTOCOLO DE SELECCIÓN PARA LA REALIZACION DE LA CRANEOTOMIA MEDIANTE LOS HALLAZGOS TOMOGRAFICOS.**

Entre los hallazgos más importantes para la realización de la craneotomía en pacientes con traumatismo encéfalo craneano podemos incluir en el protocolo de selección las siguientes condiciones:

- Una contusión hemorrágica grande diagnosticada en las primeras 24 horas y con gran efecto de masa, que como se conoce, aumentará el volumen hasta el quinto día.
- Una hemorragia subdural con aumento de volumen en controles tomográficos, con efecto de masa y desviación de línea media.
- La aparición de un infarto secundario a un edema cerebral que podría llegar a crecer hasta el quinto día.
- La presencia de un hematoma epidural en un niño con efecto de masa y desviación de línea media.
- La presencia de una fractura craneal con hundimiento mayor a 1 cm con compresión de la corteza cerebral.

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO # 2

Elemento Intracraneal	Densidad Tomografica	Ejemplo
Aire	-1000 UH	Neumoencéfalo
Grasa	-100 UH	Lipoma
Agua	0 UH	
LCR	4 - 12 UH	Quiste Porencefálico
Sustancia Blanca	22- 36 UH	Ectopia Celular
Sustancia Gris	32- 46 UH	Ectopia Celular
Sangre Extravasada	50 - 90 UH	Hematoma
Hueso o Calcificación	800 - 1000 UH	Osteoma

**Fuente:** Cerrón Rojas V. EMERGENCIAS NEUROQUIRURGICAS. 1era ed.  
Huancayo: Editorial UNCP; 2003

## ANEXO # 3

Parámetros de Adquisición	Técnica
Kv	120
mAs Eficaz	300
Tiempo de rotación	1.0 seg
Tiempo de Adquisición	9 seg
Colimación	16 x 0.5mm
Pitch	1
Dirección del Scan	Craneocaudal
<i>Comentarios: La disminución de la duración del giro o el aumento de la afinación permite tiempos de exploración más rápidos cuando el movimiento del paciente es una preocupación.</i>	

<b>Parámetros de Reconstrucción</b>	<b>Parénquima</b>	<b>Fino</b>	<b>Óseo</b>
Grosor de Corte	4mm	0.75mm	3mm
Intervalo de Reconstrucción	4mm	0.5mm	3mm
Filtro / Kernel	H30	H20	U80
Nivel y Ancho de ventana	100/30	100/30	2500/500
<p><i>Comentarios: En el MPR 3D se puede realizar para corregir el posicionamiento ya que en los TEC graves se suele ingresar a la sala tomografica con conexiones como oxígeno y demás estabilizadores.</i></p> <p><i>Las imágenes pueden ser reconstruidas a 0.75mm de grosor de corte y a 0.5mm de intervalo si se sospecha de trauma y existe fractura potencial.</i></p>			

**Fuente:** Fishman EM. [www.ctisus.com](http://www.ctisus.com) [Online]. 2015 [citado el 13 de Octubre del 2015]. Disponible en: <http://www.ctisus.com/protocols/49281>.

## ANEXO # 4 FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

N°

HC:

FECHA / /  /

DATOS DEMOGRAFICOS			
SEXO:		PROCEDENCIA	
MASCULINO <input type="radio"/>		LIMA <input type="radio"/>	
FEMENINO <input type="radio"/>		PROVINCIA <input type="radio"/>	
		OTROS: <input type="radio"/>	
CAUSA DEL TEC		EDAD: .....AÑOS	
TRANSITO <input type="radio"/>			
AGRESIÓN <input type="radio"/>		10 – 19 <input type="radio"/>	50 – 59 <input type="radio"/>
ARMA DE FUEGO <input type="radio"/>		20 – 29 <input type="radio"/>	60 – 69 <input type="radio"/>
ACCIDENTE / CAIDA <input type="radio"/>		30 – 39 <input type="radio"/>	70 >= 80 <input type="radio"/>
		40 – 49 <input type="radio"/>	
HALLAZGOS TOMOGRAFICOS:			
CRANEOTOMIA		SI <input type="radio"/>	NO <input type="radio"/>
LESIONES PRIMARIAS	TIPO DE FRACTURA		LINEAL <input type="radio"/> SI ( ) NO ( )
			DEPRESION <input type="radio"/> SI ( ) NO ( )
			PENETRANTE <input type="radio"/> SI ( ) NO ( )
	HEMORRAGIAS		EPIDURAL <input type="radio"/> SI ( ) NO ( )
			SUBDURAL <input type="radio"/> SI ( ) NO ( )
			SUBARACNOIDEA <input type="radio"/> SI ( ) NO ( )
			INTRACRANEAL <input type="radio"/> SI ( ) NO ( )
GRADO EN LA ESCALA DE MARSHALL: <input type="radio"/> I <input type="radio"/> II <input type="radio"/> III <input type="radio"/> IV <input type="radio"/> V <input type="radio"/> VI			
LESIONES SECUNDARIAS	HIDROCEFALIA		SI ( ) NO ( )
	NEUMOENCEFALO		SI ( ) NO ( )
	EDEMA CEREBRAL		SI ( ) NO ( )
	ISQUEMIA / INFARTO		SI ( ) NO ( )
	FISTULA LCR		SI ( ) NO ( )

HALLAZGOS TOMOGRAFICOS DE PACIENTES CON TRAUMATISMO ENCEFALO CRANEANO CANDIDATOS A CRANEOTOMIA EN LA CLINICA STELLA MARIS EN EL 2014

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES Y ESCALAS		INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA	
<p><b>Problema General:</b></p> <p><b>P<sub>G</sub></b> ¿Cuáles son los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014?</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p><b>O<sub>G</sub></b> Identificar los hallazgos Tomográficos de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014.</p>	<p><b>Variable Principal:</b></p> <p>HALLAZGOS TOMOGRAFICOS DE PACIENTES CON TRAUMATISMO ENCEFALO CRANEANO CANDIDATOS A CRANEOTOMIA</p>	Lesiones Primarias	SCALP	Cefalohematomas	Ficha de Recolección de Datos (Historia Clínica)	<p><b>Diseño de Estudio:</b></p> <p>DESCRIPTIVO RETROSPECTIVO TRANSVERSAL</p> <p><b>Población:</b></p> <p>Todos los pacientes con Traumatismo Encéfalo Craneano evaluados por tomografía candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>No se realizó el cálculo del tamaño muestral, ya que se estudiara a toda la población que cumpla con los criterios de inclusión.</p>
					Hematoma Subgaleal		
				Fracturas Craneales	Lineales		
					Hundimiento o depresión		
					Agente Contundente		
					Epidural		
			Hemorragias Extra Axiales	Subdural			
				Subaracnoidea			
				Intraventricular			
			Hemorragias Intra Axiales	Lesión Axonal Difusa			
Contusión Cortical							
Lesiones Secundarias	Neumoencéfalo						
	Herniación Cerebral						
	Hidrocefalia						
	Isquemia/Infarto						
	Edema Cerebral						
	Fistula de LCR						
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p><b>P<sub>1</sub></b> ¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la escala de Marshall?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p><b>E<sub>1</sub></b> Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la escala de Marshall</p>	<p><b>Variable Secundarias:</b></p> <p>ESCALA DE MARSHALL</p>	Lesión Difusa <b>Grado I</b>		Ficha de Recolección de Datos (INFORME TOMOGRAFICO)		
			Lesión Difusa <b>Grado II</b>				
			Lesión Difusa <b>Grado III</b> (Swelling)				
			Lesión Difusa <b>Grado IV</b> (Shift)				
			Lesión Focal Evacuada <b>Grado V</b>				
			Lesión Focal No Evacuada <b>Grado VI</b>				

<p><b>P<sub>2</sub></b> ¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la Edad?</p>	<p><b>E<sub>2</sub></b> Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y la edad</p>	<p>Edad</p>	10 - 19	<p>Números Naturales en años</p>	<p>Ficha de recolección de Datos ( HISTORIA CLINICA)</p>
			20 -29		
			30 - 39		
			40 - 49		
			50 - 59		
			60 - 69		
			70 >=80		
<p><b>P<sub>3</sub></b> ¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y el sexo?</p>	<p><b>E<sub>3</sub></b> Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y el sexo</p>	<p>Sexo</p>	Masculino	<p>Nominal</p>	<p>Ficha de recolección de Datos ( HISTORIA CLINICA)</p>
			Femenino		
<p><b>P<sub>4</sub></b> ¿Existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y las causas del TEC?</p>	<p><b>E<sub>4</sub></b> Determinar si existe asociación entre los hallazgos Tomográficos más frecuentes de pacientes con traumatismo encéfalo craneano candidatos a craneotomía en la Clínica Stella Maris en el 2014 y las causas del TEC</p>	<p>Causas Del TEC</p>	Transito	<p>Nominal</p>	<p>Ficha de Recolección de Datos</p>
			Agresión		
			Arma de Fuego		

