

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MISIÓN MÉDICA CUBANA  
COORDINACIÓN NACIONAL DE DOCENCIA**

**Tomografía Axial Computarizada en el trauma  
craneoencefálico. Clínica popular “Simón Bolívar”,  
Mariara, Enero - Diciembre 2007.**

**AUTOR: DRA. MARIELYS CANTILLO ROMÁN.**

**Especialista de 1er grado en Medicina General Integral**

**MsC en Los Procederes Diagnósticos en el Primer Nivel de Atención  
de Salud.**

**TUTOR: DR. FERNANDO ALADRO HERNÁNDEZ.**

**Especialista de Primer Grado en Imagenología.**

**MsC en Los Procederes Diagnósticos en el Primer Nivel de Atención  
de Salud.**

**ASESOR: Dr. HERIBERTO BELTRÁN HERNÁNDEZ.**

**Especialista de Primer Grado en Coloproctología.**

**MsC en Enfermedades Infecciosas.**

**TRABAJO PARA OPTAR POR EL TITULO DE ESPECIALISTA DE  
PRIMER GRADO EN IMAGENOLOGÍA.**

**AÑO 2008**

## **EXERGO**

"El seguimiento de gran número de pacientes con traumas craneoencefálicos, no nos permite concluir que hemos alcanzado el límite en el manejo de estos lesionados; los avances vendrán de la investigación en disciplinas básicas de experimentación científica, patológicas y de la observación clínica."

Walpole Lewin, 1975

**DEDICATORIA**

***A mi padre  
Por su elevado ejemplo***

***A mi madre  
Por su insuperable cariño y devoción por la familia***

***A mi esposo  
Por su incondicional entrega***

***A mi hijo  
Por su cálida ternura***

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero brindar el más profundo agradecimiento a todos los que de una forma u otra colaboraron en la realización de este trabajo.

En especial al Dr. Heriberto Beltrán Hernández, colega y esposo, quien ha dedicado muchas horas de su tiempo en la búsqueda de nuevos conocimientos que contenten sabernos menos ignorantes, haciendo de este trabajo una nueva enseñanza, mi eterna gratitud por todo eso y por mantener ese aliento en el momento oportuno.

Al Dr. Fernando Aladro Hernández, profesor ejemplar, que con su sabiduría, consejos y enseñanza impulsó mis pasos estimulando mi entera devoción y curiosidad científica.

Al Dr. Oilen Hernández guerra, mi sincero agradecimiento, por sus preciados conocimientos de Neurocirugía y su ayuda incondicional.

Mi infinita gratitud y eterna deuda con la Revolución por haberme posibilitado la oportunidad de conocer esta hermosa profesión y sentirme por su causa y para ella siempre útil.

## **RESUMEN**

Se realizó un estudio transversal descriptivo acerca de la utilidad de la Tomografía Axial Computarizada en pacientes con el diagnóstico clínico de Traumatismo craneoencefálico. El universo estuvo constituido por 162 pacientes con diagnóstico tomográfico positivo de traumatismo craneoencefálico, en el servicio de Imagenología de la clínica popular “Simón Bolívar” de Mariara, según criterios de inclusión, en un período comprendido desde enero a diciembre del 2007. Para dar salida a los objetivos propuesto se utilizaron variables clínico-epidemiológicas de tipo cualitativa y cuantitativa. Predominó el sexo masculino y en las edades entre 14 a 25 y de 26 a 37 respectivamente, siendo el edema cerebral el diagnóstico tomográfico más frecuente presentado por los pacientes, siguiéndole en orden decreciente la contusión hemorrágica y las fracturas de cráneo, con predominio del traumatismo craneoencefálico cerrado, y como causa del trauma ocuparon los primeros lugares en frecuencia los accidentes del tránsito y las heridas por arma de fuego. Las fracturas de miembros fueron las lesiones asociadas más frecuentes, seguido de los traumatismos torácicos y abdominales. En cuanto a la severidad del trauma, evaluada según Clasificación de Glasgow y Marshall, los estadios moderado y severo, ocupan los primeros lugares en frecuencia con 48,1% y 40,7% respectivamente, siendo el grado V el más frecuentemente diagnosticado.

## INDICE

	<b>Páginas</b>
- Introducción.....	1
- Marco teórico.....	10
-Objetivos.....	30
-Material y Método.....	31
-Discusión y Resultados .....	35
-Conclusiones.....	49
-Recomendaciones.....	50
- Referencias bibliográficas.....	51
- Anexos	

## INTRODUCCIÓN

Fundamentada en los principios básicos de la radiología tradicional, y apoyada en la computarización para la reconstrucción de imágenes en diversos planos, la tomografía axial computarizada (TAC), permite la construcción de imágenes planares y la identificación de diferentes estructuras anatómicas basándose en los distintos grados de absorción de los rayos X.<sup>1</sup>

El principio técnico en que se basa el escáner es muy simple: estudiar la capacidad de atenuación de los rayos X de los diferentes tejidos orgánicos cuando dichos rayos X atraviesan un tejido. Básicamente un sistema de TAC se basa en la existencia de un foco emisor que emite un haz de rayos X, definido por una colimación (lo que permite variar el grosor del corte entre 1.5 y 10 mm); unos detectores de la radiación, que sirven para obtener una serie de medidas de la atenuación resultante de haber atravesado los rayos X una franja del cuerpo, y un objeto a estudiar, que se sitúa entre el foco de radiación y los detectores.<sup>1</sup>

En condiciones fisiológicas, las diferentes estructuras intracraneanas presentan un grado de absorción de radiación que se sitúa en una gama que va desde 0 hasta +50 unidades Hounsfield o UH (unidad de absorción. Los coágulos y hematomas recientes (debido a la hiper celularidad, al componente férrico de la hemoglobina y a la concentración de sales cálcicas) se presentan como imágenes hiperdensas que se sitúan con valores por encima de +70 UH, son isodensas la sustancia blanca (aproximadamente +25 UH) y la sustancia gris (en torno a +40 UH) e hipodensas las zonas cerebrales edematosas (por debajo de + 25 UH) y el líquido cefalorraquídeo (que muestra una densidad entre 0 y +5 UH). Por ello la amplitud de valores que

debemos seleccionar para estudiar las estructuras intracraneales deberá situarse entre 0 y +100 UH. La computarización nos permite además elegir la estructura cerebral en la que colocar el valor del gris medio (según una escala de 40 escalones de grises fácilmente perceptibles por el ojo humano), también denominado "centro" o "nivel", en un punto de tejido cerebral normal, (por ejemplo en torno a + 45 UH) lo que ayudará a una buena diferenciación de las zonas hipodensas (con mas agua, como líquido cefalorraquídeo o edema) de las hiperdensas (hemorrágicas). El plano axial es el más empleado en el estudio de la patología cerebral. No obstante las posibles inclinaciones del corte sobre el teórico plano axial del organismo tienen como referencia diversas estructuras anatómicas craneales, hace que hayan sido descritas diversas inclinaciones sobre el eje mayor del organismo. Así, aunque no se descarta la utilización de Plano Neuroorbitario, del Plano Nasobiauricular, del Plano Occipitotemporal, para los daños que acontecen tras un traumatismo craneoencefálico, el plano Orbitomeatal o Cantomeatal (que discurre desde el conducto auditivo externo hasta el canto externo del ojo), es el más empleado. En general, y para un estudio urgente, pueden emplearse cortes de 8-10 milímetros de grosor en la región supratentorial, y de 4 mm en fosa posterior. No suele ser rutinario el empleo de contraste intravenoso en los estudios urgentes del paciente con traumatismo craneoencefálico, las excepciones serian: sospecha de hematoma subdural isodenso, hundimiento del vertex (para evaluar la permeabilidad del seno longitudinal superior) o sospecha de fístula carótida-cavernosa.<sup>1, 2</sup>

En la TAC aplicada a pacientes en fase aguda del traumatismo craneoencefálico, la aportación de más valor es en el diagnóstico de lesiones hemorrágicas intracraneales manifestadas en forma de imágenes hiperdensas intra o extraaxiales.

La relevancia sobre la terapéutica quirúrgica es de extraordinario valor. El posterior desarrollo de aparatajes que permiten una mejor visualización de estructuras intracraneanas ( escáneres de última generación ) junto a un mayor conocimiento de la fisiopatología del cerebro traumático, ha permitido la indagación, mediante la TAC, de la existencia no solo de lesiones quirúrgicamente evacuables, sino también de condiciones con significativo protagonismo fisiopatológico, tales como la hipertensión endocraneal, el desplazamiento de estructuras intracraneales con evidente significación clínica, el riesgo de compresión de estructuras vasculares, etc. La lectura de la TAC cerebral tras un traumatismo craneoencefálico con una perspectiva no solamente quirúrgica, sino fisiopatológica e incluso pronóstica, la convierte en una técnica de extraordinaria utilidad, no solo para establecer la indicación de evacuación de una lesión hemorrágica, sino también para soportar la indicación de técnicas de monitorización, tales como la monitorización de la presión intracraneal. Ello obliga a la realización de la TAC, que no solo sea un proceso activo en cuanto a la indicación de las especificaciones técnicas, sino que también lo debe ser la lectura e interpretación de las imágenes. Para la evaluación de las imágenes de la TAC debe realizarse en dos fases, una primera en la que se realiza un estudio descriptivo de las imágenes observadas, y una segunda fase en las que se analiza la influencia que la presencia de ciertas imágenes patológicas, o la ausencia de estructuras intracraneales normales puedan condicionar.<sup>3</sup>

La TAC, igual que la presencia de determinados factores clínicos (edad del paciente, nivel de consciencia al ingreso, reactividad pupilar, etc...) aporta datos claves para el establecimiento del pronóstico y recuperación funcional de los pacientes. En algunos estudios con escáneres de primera generación se pudo comprobar cómo el tipo de

lesión encontrado en la TAC podía realizar una aproximación predictiva sobre la evolución del enfermo tras el alta de la Unidad de Cuidados Intensivos.<sup>3</sup> El desarrollo de una gran base de datos de pacientes traumatizados, como el Traumatic Coma Data Bank, que recoge, entre otros datos, los hallazgos en la TAC de los pacientes y el grado de recuperación neurológica según una escala ampliamente aceptada, como la Glasgow Outcome Scale (GOS) ha conseguido confirmar la estrecha relación entre la TAC y la evolución clínica a largo plazo.<sup>4</sup>

Se entiende por traumatismo craneal el agravio externo que incide en el continente craneal óseo; y, por traumatismo encéfalocraneano, los efectos de este agravio sobre el contenido encefálico. Pueden ocurrir a cualquier edad, desde el momento de nacer pero con mayor frecuencia en el adulto.<sup>5</sup>

En Argentina, el trauma, ocupa el primer lugar en el mundo respecto a mortalidad por millón de habitantes. En 1996 se produjeron 10 000 muertes, es decir 27 muertes por día. Esta cifra es cuatro veces superior que la de los países industrializados, en relación con el número de habitantes y vehículos, además es la primera causa de muerte por debajo de los 35 años de edad.<sup>6</sup>

Herrera R, Luz A. et. al. (1988), encontraron en el análisis de los registros diarios del servicio de urgencias del nuevo hospital regional de San Rafael de Girardot (Colombia), que los accidentes de tránsito es la tercera causa de morbilidad. El 65,4% de los pacientes recibió tratamiento médico ambulatorio y el 34,6% quirúrgico. El 97,2% egresó por mejoría, el 2% fue remitido a neurocirugía, tres fallecieron en menos de 48 horas después de ocurrido el trauma y uno después de 48 horas.<sup>7</sup>

En Nicaragua los accidentes de tránsito continúan siendo un problema de salud pública, quienes generan altos costos de la atención en los servicios de salud; así como gastos a nivel familiar.<sup>8</sup>

Los traumatismos craneo encefálicos (TCE), en niños son una causa frecuente de consulta en la emergencia pediátrica. Para el primer semestre del año 2003 se registraron 199 casos de traumatismos craneoencefálicos en la emergencia pediátrica del Hospital Pérez de León, siendo la tercera causa de morbilidad por consulta de emergencia. La mayoría de los mismos son producto de caídas de sus propios pies y de altura, en un menor porcentaje consecuencia de accidentes de tránsito y de bicicletas. La gran mayoría fueron traumatismos craneoencefálicos leves.<sup>9</sup>

A nivel internacional se realizaron más de 5 millones de consultas en la emergencia, con 250.000 ingresos producto de TCE. Estados Unidos durante el período de un año, presentó una mortalidad del 2,8% de los pacientes admitidos y un 11,6% de daño neurológico permanente. La etiología del TCE fue en un 37% caídas, un 18% accidentes de tránsito, un 17% arrollamientos, y un 10% relacionado con accidentes ciclísticos. La mayor causa de morbimortalidad está relacionada con los accidentes de tránsito.<sup>10</sup>

La gran mayoría de pacientes con traumatismo craneoencefálico atendidos en urgencias de hospitales en Italia, están completamente conscientes en el examen inicial. El tratamiento de tales TCE leves se centra en el riesgo de desarrollar un hematoma intracraneal traumático y en la necesidad de detectar y evacuar el coágulo precozmente<sup>11</sup>. Este hecho es excepcional (del 1% al 3% de los pacientes ingresados con diagnóstico de TCE leve.<sup>11-14</sup> La frecuentación hospitalaria por cada

100.000 habitantes es de 300-400 casos/año de TCE,<sup>15,16</sup> la búsqueda de un paciente con hematoma supondría un esfuerzo organizativo considerable.

Además, a diferencia de EEUU y al igual que en muchos otros países europeos, se dispone de unidades neuroquirúrgicas en unos pocos hospitales. Por tanto, con relativa frecuencia, el tratamiento de los pacientes con TCE leve no se realiza en dichos centros. Cualquier protocolo sobre TCE leve debe tener en cuenta los recursos disponibles no únicamente en los pocos hospitales que disponen de unidades neuroquirúrgicas sino, más importante aún, en todos los hospitales en donde este tipo de pacientes serán tratados.<sup>17</sup>

El traumatismo craneoencefálico actualmente tiene una mortalidad global estimada alrededor del 36% a los 6 meses.<sup>18</sup>

En los Estados Unidos, el 2% del total de fallecimientos son debidos a un TCE, lo que supone el 26% de las muertes debidas a un traumatismo. En el Reino Unido dos tercios de los fallecimientos hospitalarios traumáticos son producidos por un TCE.<sup>18,</sup>

19

Desde la introducción en la clínica de la Tomografía Axial Computarizada (TAC), el diagnóstico de esta entidad se ha modificado de forma substancial y de hecho su posibilidad de establecer un pronóstico sobrepasa los métodos anteriores. Lehmann y col. estudiaron un total de 208 pacientes con traumatismo craneoencefálico grave y realizaron una comparación entre el valor predictivo de la Escala de Glasgow en el Coma (EGC), la TAC y ambos a la vez. Concluyendo que estos elementos se correlacionaron con el egreso en un 79%, 87% y 88% respectivamente, es decir que la introducción del estudio tomográfico aumentó las posibilidades pronósticas en un 9%, no sucediendo lo mismo cuando se añadía el examen clínico al imagenológico.<sup>20</sup>

Una Tomografía axial computarizada normal en la fase aguda de un traumatismo craneoencefálico grave es un predictor de buen pronóstico; no obstante la presencia de una lesión axonal difusa y/o la aparición tardía de colecciones intracraneales con efecto de masa pudiesen devastar al lesionado.

Las lesiones traumáticas de cráneo afectan principalmente a la población menor de cuarenta años, caracterizándose como una enfermedad de la población adulta joven, que altera la vida productiva de un país. En los países latinoamericanos, las lesiones que mayor número de muertes producen son los hechos de tránsito y en este orden, en primer lugar, los TEC., en segundo término el conjunto de lesiones sistemáticas; en tercero, los traumatismos cráneo torácico; y en el cuarto rango los traumatismos cráneo toracoabdominal.

Las estadísticas publicadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) muestran que Estados Unidos, Brasil, México, Colombia y Venezuela son las cinco naciones con el mayor número de muertes relacionadas con el tránsito. Según cifras disponibles, las muertes fueron, por 100 000 habitantes: Estados Unidos 45.833 (durante el período 1997-1999), Brasil 34.098 (durante el período 1996-1999), México 14.737 (durante el período 1998-2000), Colombia 7.523 (durante el período 1996-1998), y Venezuela 4.935 (durante el período 1998-2000).<sup>21</sup> Según los reportes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) los accidentes con vehículo de motor son los encargados del mayor porcentaje de letalidad por trauma representando un 25% a nivel mundial y teniendo como edad media de exitus los 28 años de edad. Son las lesiones de cabeza la primera causa, seguidas de las de tórax, luego las de abdomen y por último las de extremidades.<sup>22, 23</sup>

En Cuba, en el año 2004, los accidentes constituyeron la quinta causa de muerte con una tasa bruta de 39,1 por 100 000 habitantes lo que representó un promedio de 7,2 años de vida potencialmente perdidos por 1000 habitantes.<sup>20</sup> Por grupos de edad son la primera causa de muerte de 1 a 4 y de 10 a 19 años; con una tasa de 1.1 por 10 000 habitantes y de 12.6 por 100 000 habitantes respectivamente.<sup>24, 25</sup>

Para Venezuela, estas lesiones se presentan en este mismo orden y por las mismas causas, teniendo su tasa de mortalidad por accidente de tránsito el tercer lugar en el mundo y el primer lugar en América Latina, (El Nacional 20 de Marzo de 1989).

El contexto histórico-social de la investigación que se defiende lo constituye la población demandante de Tomografía Axial Computarizada en el servicio de Imagenología en la Clínica Popular Simón Bolívar. Esta institución se encuentra ubicada en el poblado de Mariara del municipio Diego Ibarra estado Carabobo, limitando al norte por el barrio “El Deleite”, al sur por la carretera nacional Mariara–Maracay, por el este con el barrio “Los Tamarindos” y por el oeste con el barrio “Los Chaguaramos”. Se inauguró el 22 de octubre del 2004 por el presidente Hugo Rafael Chávez Frías como fruto de los acuerdos de colaboración médica entre la República Bolivariana de Venezuela y la República de Cuba. A criterio de expertos y la experiencia laboral obtenida durante la estancia en dicho centro hospitalario, nos hace pensar que el traumatismo craneoencefálico constituye un problema de salud para la población, dado por el elevado número de casos que se receptionan en la emergencia que son tributarios de medios diagnósticos imagenológicos e intervenciones quirúrgicas por complicaciones derivadas del trauma.

La instauración de los programas de la Revolución Bolivariana de Venezuela y en especial La Misión Barrio Adentro ha provocado un aumento considerable de la

cobertura medica que en materia de detección de problemas de salud se hace bien palpable en el transcurso del tiempo, encontrándose un aumento de los traumatismos cráneo encefálicos. Con la incorporación en la clínica popular Simón Bolívar de Mariara estado Carabobo del equipo de tomografía desde el año 2005 se ha tenido la posibilidad de realizar la TAC a los pacientes que acuden a la emergencia con diagnóstico presuntivo de TCE, con alto porcentaje de positividad, sin embargo no existen estudios estadísticos científicamente fundamentados que definan de forma explícita la utilidad de la Tomografía Axial Computarizada en el diagnóstico del traumatismo craneoencefálico como problema de salud, fundamentalmente en individuos mayores de 13 años en dicho estado, por lo que se define el siguiente, **problema científico**:

¿Será la Tomografía Axial Computarizada un medio diagnóstico importante en los pacientes con traumatismos craneoencefálicos atendidos en el servicio de imagenología de la Clínica Popular Simón Bolívar del poblado Mariara?

Los resultados obtenidos servirán para definir sistemas de acciones médicas con el propósito de ampliar los conocimientos del personal de salud y en particular a los Médicos Generales Integrales que a diario se enfrentan a esta afección, dotándolos de un arma diagnóstica efectiva.

## **MARCO TEÓRICO**

El trauma encéfalo craneano es una entidad de las neurociencias que tiene su origen con el principio de la humanidad y encierra todos los golpes en la cabeza - accidentales o provocados- que se producían por el deambular errante en busca de alimentos como durante la caza, así como las contiendas entre los primeros grupos humanos. Durante todas estas actividades por la supervivencia recibieron golpes en diferentes partes del cuerpo y en especial en la cabeza.<sup>26</sup>

Existen datos de golpes en la cabeza descritos desde las antiguas dinastías chinas, como también hallazgos de cráneos trepanados para evacuar coágulos con evidencia de curación y por lo tanto de sobrevivencia, desde los tiempos de los incas. Hipócrates ya separaba los traumas de cráneo en aquellos que tenían que seguir una trepanación y señalaba que ningún trauma de cráneo es tan trivial para ignorarlo, ni tan serio para desesperarse.

Con el paso de los años, el avance de la tecnología para mejorar la calidad de vida como el desarrollo de equipos y sistemas en relación a la guerra, dieron por resultado un sinnúmero de lesiones a nivel del cráneo que obligaron al estudio cada vez más profundo y minucioso del tema, así como a la atención del traumatizado desde el mismo lugar donde se produce el accidente, los cuidados de enfermería y de rehabilitación que buscan reducir la mortalidad tan alta que tiene el trauma encéfalo craneal, especialmente el grave. La introducción de los nuevos conceptos fisiopatológicos y de diagnóstico, el empleo de antibióticos, la evolución del medio interno y los cuidados en las salas de tratamiento intensivo, han mejorado el pronóstico de los traumas encéfalo craneanos.

Petite, en el año 1782 describe las tres grandes entidades anatomopatológicas que se presentan en el trauma encéfalo craneano, éstas son: la conmoción, la contusión y

la compresión; de ellas, Boirel en 1677 ya había descrito la conmoción y en 1760 Pott señala la importancia especial que tiene la masa encefálica en el traumatismo, comparada con las lesiones de cráneo.<sup>26</sup>

En el año 1870, antes de que fueran descubiertos los Rayos X y cuando Cushing era aún un escolar, Macewem, en Glasgow-Escocia, realizó una cirugía intracraneal electiva basada en las deducciones de las localizaciones cerebrales.<sup>27</sup>

Durante el Siglo XX las guerras "favorecieron" el desarrollo del estudio y de la cirugía intracraneal, así como también de su manejo. Durante la primera guerra mundial, la tasa de mortalidad por traumas encéfalocraneanos era de un 60% y su causa eran las infecciones de la duramadre en las lesiones penetrantes del cráneo. Con la introducción de las nuevas técnicas de limpieza de las heridas, la mortalidad se redujo en los siguientes años a un 50%.<sup>28</sup> Otro avance en el manejo del trauma encéfalocraneano es la introducción de la tomografía computada de cerebro en los años 70, visualizándose en las placas obtenidas lesiones como hematomas intracraneales antes de que aparezcan las manifestaciones clínicas de una compresión, decidiendo la intervención quirúrgica de manera pronta y oportuna. Posteriormente, con la resonancia magnética se observa aún más lesiones que no podrían haber sido identificadas con una tomografía computada corriente.

Al permitirse la investigación académica por los neuropatólogos y el estudio de cerebros sin cortes para fijaciones prolongadas y un examen histológico consecuente, se llegó a obtener nuevos conceptos sobre las lesiones y las causas que las producen, cuyo desarrollo se había visto impedido años atrás porque las piezas anatomopatológicas estaban destinadas sólo a la investigación de carácter médico-legal. En este período aparecen nuevos trabajos como el de Adams et al ,<sup>29</sup>

quienes demuestran lesiones primarias: contusiones, lesiones axonales difusas; y lesiones secundarias: hipoxia, isquemia, contribuyendo así al desarrollo de los conocimientos en el trauma encéfalocraneano. Con toda la información recogida especialmente en las décadas de los años 50 y 60, el grupo de neurocirujanos de Glasgow, Escocia, desarrolló en 1968 un criterio pronóstico en los traumas de cráneo agudos.<sup>30</sup> A medida que la lesión es mas hiperdensa mayor es la probabilidad de que sea hemorrágica y peor es su pronóstico, no obstante la sospecha de injuria difusa traduce de la misma manera un fatal desenlace. Los desplazamientos de la línea media, deformaciones ventriculares y de las cisternas basales son elementos que se correlacionan con la morbi-mortalidad, sin embargo ninguno lo consigue de manera sorprendente, de modo que la TAC no conduce a un pronóstico infalible y solo la asociación con el resto de los parámetros de importancia comprobada en la evolución de los pacientes, logra concluir una idea real de cada lesionado desde el punto de vista individual.

Tomberg y col. en un grupo de 82 pacientes, demostraron que a pesar que una lesión de masa intracraneal diagnosticada por TAC sugiere mal pronostico; en este estudio fue más frecuente el hallazgo de edema cerebral con ventrículos y cisternas comprimidas.<sup>31</sup>

Por otra parte autores como Massaro y col. consideran que la mortalidad asociada con hematomas subdurales agudos (50-90%) no está relacionada de forma directa con la lesión propiamente dicha y si con el grado de lesión cerebral subyacente.<sup>32</sup>

Se ha establecido que el curso de los TCEG empeora a medida que las lesiones tomográficas tienen mayores dimensiones, número o bilateralidad, a pesar de que no siempre es sencillo establecer a que grupo pertenecen todas y cada una de las

injurias vistas en esta imagen. De la misma forma, se ha conseguido hacer comparaciones entre el grado de atenuación de las lesiones y su probable curso, por ejemplo a medida que aumenta la atenuación, es decir se incrementa la densidad, el pronóstico empeora. En el caso de aquellas con escasa atenuación, hipodensas, depende del grado de desplazamiento de las estructuras de línea media.<sup>33</sup>

Este examen ha demostrado su valor pronóstico en varios perfiles del trauma craneal grave, Reider-Groswasser y col realizaron un análisis del la TAC en pacientes con estado vegetativo postraumático demostrando que dimensiones mayores de 8 mms de ancho para el tercer ventrículo y por encima de 11 mms para la distancia septum-caudado, indican daño cerebral catastrófico.<sup>33</sup>

El que sufre un golpe en la cabeza y presenta pérdida de conocimiento o amnesia postraumática de breve duración o ambas y un puntaje en la escala de coma de Glasgow de 13 a 15 al momento del examen médico, es considerado clásicamente portador de un traumatismo encéfalo craneano leve.<sup>34</sup>

Los traumatismos craneoencefálicos graves (TCEG) son la primera causa de muerte en la población por debajo de 45 años de edad. Esto ha sido el motivo de la incesante búsqueda de variables que se puedan utilizar en el diagnóstico del TCEG, así como en el pronóstico de estos pacientes o grupos de alto riesgo de secuelas.<sup>35</sup> Actualmente existen insuficientes evidencias relacionadas con el valor pronóstico que el sexo y la edad aportan en pacientes con traumatismo craneoencefálico. De las pocas referencias existentes, la mayoría se corresponden con estudios realizados en enfermos graves por esta causa.

El valor de la TAC como imagen del encéfalo y sus envolturas exige de un exhaustivo análisis de cada una de las estructuras intracraneales, por lo cual

Marshall en su clasificación describe tres elementos de obligado enfoque, a decir:

36.37

1. Volumen de las cisternas basales, específicamente la perimesencefálica en su segmento cuadrigeminal.
2. Desplazamientos de la línea media y deformación del sistema ventricular.
3. Volumen de las lesiones hiperdensas o de densidades mixtas.

Categorías diagnósticas de las anomalías visualizadas en TAC según la clasificación de Marshall

Lesión difusa Grado I: (sin patología visible)	Ausencia de lesiones visibles en la TC
Lesión difusa Grado II:	Cisternas basales presentes Línea media desviada 0- 5 mm Ausencia de lesiones mixtas o hiperdensas > a 25 cc Pueden incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños
Lesión difusa Grado III: (edema)	Cisternas basales comprimidas o ausentes Desviación línea media entre 0-5 mm Ausencia de lesiones mixtas o hiperdensas >25cc
Lesión difusa Grado IV	Desplazamiento de línea media > 5 mm Ausencia de lesiones mixtas o hiperdensas >25

cc

Lesión evacuable Grado V	Cualquier lesión quirúrgica evacuable
Lesión no evacuable Grado VI	Lesiones mixtas o hiperdensas >25cc no evacuable quirúrgicamente

La TAC es un método que utiliza los RX para obtener imágenes en cortes axiales. A un lado del paciente se encuentra el tubo de RX y al otro lado una serie de detectores de densidad de cristales eléctricos o gas. Estos giran alrededor del paciente en 360 grados. La información recibida por los detectores se trasmite a una computadora que matemáticamente la transforma en una imagen digitalizada. Por medio de la reconstrucción digitalizada se pueden obtener vistas coronales y sagitales. La técnica se ha desarrollado mucho en los últimos años y en la actualidad existen equipos modernos de cortes en espiral, de manera que en unos 20 segundos pueden estudiar una importante área del cuerpo, logrando imágenes tridimensionales por reconstrucción.<sup>37</sup>

Frecuentemente se usa contraste yodado en la TAC en dosis que varían entre 40 a 140cc dependiendo del área que se desee estudiar.<sup>37</sup>

En el sistema neurológico la TAC se considera uno de los exámenes de elección para el estudio de las patologías intracraneales en general, siendo su mayor ventaja en el estudio de las hemorragias y en el politraumatizado.

Pueden existir limitaciones técnicas y físicas que produzcan artefactos en algunas áreas del cráneo principalmente la fosa posterior. Así como existe contraindicaciones relativas como son:

- Pacientes que no pueden ser sometidos a altas dosis de radiaciones.
- Pacientes con alergia a medios de contraste yodado.
- Pacientes con insuficiencia cardíaca, insuficiencia respiratoria, insuficiencia hepática por el gran volumen que se utiliza para la realización de algunos exámenes.

La TAC cerebral es la exploración radiológica de elección en el diagnóstico inicial de la mayoría de las entidades causantes de injuria cerebral aguda. Se trata de una exploración rápida y sensible que permite además el diagnóstico y seguimiento secuencial de las lesiones. Según los hallazgos de la TAC, en relación a los Traumatismos Craneoencefálicos (TCEG), podemos diferenciar entre lesiones focales (contusiones cerebrales, laceraciones o hematomas) y lesiones difusas (alteraciones axonales y/o vasculares difusas, lesiones cerebrales hipóxicas y "swelling" cerebral postraumático. Aunque esta simple clasificación nos permite orientar la actitud terapéutica inicial, tiene como principal inconveniente su reducido valor pronóstico. Recientemente, y a partir de los resultados del Banco de Datos de Coma Traumático (TCDB), se ha propuesto una nueva clasificación de las lesiones, fundamentada en la presencia o ausencia de parámetros radiológicos capaces de predecir no sólo los aumentos de la PIC sino también la mortalidad. La clasificación del TCDB, aunque presenta algunos problemas y limitaciones, ha alcanzado una gran difusión y es en la actualidad, la más utilizada y difundida.<sup>38, 39</sup>

Los objetivos fundamentales de esta nueva clasificación se centraron en la identificación de pacientes de "alto riesgo": riesgo de hipertensión intracraneal durante el curso evolutivo del enfermo, lesiones de elevada mortalidad y casos aparentemente de bajo riesgo que presentaban sin embargo parámetros radiológicos de mal pronóstico.<sup>40</sup> De este modo, en función del estado de las cisternas mesencefálicas, el grado de desviación de la línea media y la presencia o ausencia de lesiones > 25 cc, el TCDB distingue entre cuatro tipos de lesiones difusas y dos tipos de lesiones focales:

- Lesión difusa tipo I: Ausencia de patología craneal visible en la TAC cerebral.
- Lesión difusa tipo II: En este grupo, las cisternas mesencefálicas están presentes y la línea media centrada o moderadamente desviada ( $\leq 5$  mm). En esta categoría aunque pueden existir lesiones focales (hiperdensas o de densidad mixta), su volumen debe ser igual o inferior a 25 cc. También es aceptable encontrar cuerpos extraños o fragmentos óseos.
- Lesión difusa tipo III ("swelling"): En esta categoría se incluyen aquellos pacientes en los cuales las cisternas están comprimidas o ausentes, pero en los que la línea media está centrada o presenta una desviación igual o inferior a 5 mm. Para incluir a un paciente en este grupo, no deben existir lesiones hiperdensas o mixtas con volúmenes superiores a los 25 cc.
- Lesión difusa tipo IV ("línea media desviada"): Existe una desviación de la línea media superior a los 5 mm, pero en ausencia de lesiones focales hiperdensas o mixtas de más de 25 cc de volumen.
- Lesión focal evacuable: Cuando existe cualquier lesión evacuable quirúrgicamente.

- Lesión focal no evacuable: Cuando existe una lesión hiperdensa o mixta de volumen superior a los 25 cc, que no pueda ser evacuable

En el contexto de los TCE, la principal ventaja de esta clasificación es que es de fácil aplicación y simplifica la valoración radiológica del enfermo. No obstante, debe tenerse en cuenta que las lesiones neurotraumáticas son procesos dinámicos y que en las TAC de control podemos detectar nuevas lesiones, o modificaciones de los parámetros radiológicos, que nos obliguen a cambiar la codificación del tipo de lesión.<sup>41, 42</sup>

#### EVALUACIÓN CLINICA:

Se utiliza fundamentalmente la escala de Coma de Glasgow, para determinar el tratamiento inicial y la conducta a seguir.

El objetivo del tratamiento es mantener al paciente de modo tal de permitir la máxima recuperación de la lesión primaria y revertir o prevenir la lesión secundaria. Producida la lesión primaria comienza el periodo de la lesión secundaria que puede presentarse minutos, horas, e incluso, en los días posteriores al traumatismo consistiendo en una serie de agresiones sistémicas o intracraneanas, las cuales magnifican y/o producen nuevas lesiones cerebrales. Por lo tanto el perioperatorio se caracteriza por ser un periodo de reanimación y vigilancia activa y orientada, al lado del paciente tanto como así lo requiera, tratando de ir un paso adelante de las complicaciones potenciales más frecuentes de acuerdo a cada patología neuroquirúrgica.

#### GRAVEDAD SEGÚN CRITERIO CLÍNICO

1.- Traumatismo encéfalo craneano leve.

Compromiso leve de algunas variables. Sin fractura craneal, disfunción renal, respiratoria, Cardiovascular, medio interno, sin lesión neurológica.

2.- Traumatismo encéfalo craneano moderado Compromiso moderado de algunas variables. Con o sin fractura craneal. Sin disfunción renal, respiratoria, Cardiovascular o del medio interno. Generalmente alteración de conciencia, confusión o agitación psicomotriz. Sin otro déficit neurológico.

3.- Traumatismo encéfalo craneano grave

Compromiso severo de tres o más variables Con o sin fractura craneal. Con disfunción renal, respiratoria, cardiovascular, o del medio interno. Generalmente compromiso de conciencia (estupor, coma o estado vegetativo). Con o sin déficit neurológico.

VALORACIÓN DEL TRAUMA ENCEFALOCRANEANO (ESCALA DE COMA DE GLASGOW)

	APERTURA OCULAR
4	Apertura espontánea
3	A la orden verbal
2	Al dolor
1	Sin respuesta
	RESPUESTA MOTRIZ
6	Obedece órdenes
5	Localiza el dolor
4	Flexión de retirada
3	Flexión de decorticación.
2	Rigidez de descerebración
1	Sin respuesta
	RESPUESTA VERBAL
5	Orientada y conversa
4	Desorientada-conversa
3	Palabras inapropiadas
2	Sonido incomprensible
1	Sin respuesta.

## ESCALA DE COMA DE GLASGOW

Mide la severidad o gravedad del TEC

3 - 8	Severo
9 -13	Moderado
14 - 15	Ligero

El trauma craneoencefálico no es raro. La mayoría (80-90%) de los TCE son leves y no necesitan ingreso hospitalario o cuidados médicos complejos.

Lo preocupante es el desarrollo de hemorragia intracraneal. Un metanálisis sobre diagnóstico radiológico indica que la radiografía simple de cráneo es de escaso valor en la evaluación inicial.<sup>43</sup>

El autor considera importante señalar teniendo en cuenta su experiencia como médico, que la exploración por Tomografía Axial Computarizada, a veces denominada exploración TAC, es un medio diagnóstico no invasivo ni doloroso que ayuda al médico a diagnosticar y tratar enfermedades, utilizándose un equipo de rayos X especial para producir múltiples cortes o visualizaciones del interior del cuerpo, a la vez que utiliza conjuntamente una computadora que permite obtener imágenes transversales del área en estudio y que las exploraciones TAC de los órganos internos, huesos, tejidos blandos o vasos sanguíneos brindan mayor claridad que los exámenes convencionales de rayos X. La exploración por TAC ofrece información más detallada sobre lesiones en la cabeza, derrames cerebrales, tumores cerebrales y otras enfermedades cerebrales que las radiografías convencionales (rayos X).

La exploración por TAC generalmente se utiliza para detectar:

- hemorragias, lesiones cerebrales y fracturas del cráneo en pacientes con lesiones en la cabeza
- hemorragias causadas por rupturas o fisuras de aneurismas en un paciente con dolores de cabeza repentinos
- un coágulo de sangre o una hemorragia dentro del cerebro no bien el paciente presentó síntomas de un derrame cerebral
- un derrame cerebral, especialmente con una nueva técnica llamada Perfusión por TAC
- tumores cerebrales
- cavidades cerebrales agrandadas (ventrículos) en pacientes con hidrocefalia
- enfermedades o malformaciones del cráneo

La exploración por TAC también se utiliza para:

- evaluar en qué medida se encuentra dañado el hueso y el tejido blando en pacientes con traumatismo facial y planificar la reconstrucción quirúrgica
- diagnosticar enfermedades del hueso temporal al costado del cráneo, que puede provocar problemas auditivos
- determinar si la inflamación u otros cambios están presentes en los senos paranasales
- planear una terapia de radiación para cáncer cerebral o cáncer en otros tejidos
- orientar el paso de la aguja utilizada para obtener una muestra de tejido (biopsia) del cerebro
- evaluar aneurismas o malformaciones arteriovenosas mediante una técnica llamada angiografía por TAC.

La TAC de cráneo se encuentra indicada en todos los pacientes con TCE severo (puntaje en la escala de Glasgow menor o igual a 8). De acuerdo con las diferentes series clínicas, entre 68 y 94% de los sujetos cursa con una TAC anormal y la posibilidad de un desenlace desfavorable (valor predictivo positivo) como muerte o discapacidad permanente en esta situación es de 77-78% según dos estudios prospectivos.<sup>44, 45</sup> Por el contrario, la probabilidad de un desenlace favorable (valor predictivo negativo) cuando no se encuentran lesiones agudas en la TAC oscila entre 62 y 83%.

La TAC es útil para identificar fracturas del cráneo, al igual que colecciones hemáticas intra-axiales y extra-axiales. Estas últimas se dividen en: hematoma subdural, hematoma epidural y hemorragia subaracnoidea. El primero se produce por la ruptura de venas puente que comunican las venas corticales con los senos venosos duros y en la tomografía adopta la forma de una medialuna hiperdensa entre el cráneo y la corteza cerebral. El hematoma epidural consiste en una lesión hiperdensa biconvexa que ocurre por ruptura de una arteria meníngea.<sup>46, 47</sup>

Las colecciones de sangre en el espacio subaracnoideo generan a su vez imágenes hiperdensas en los surcos del encéfalo y las cisternas de la base del encéfalo. En ocasiones también se encuentran hemorragias intraventriculares. De acuerdo con los estudios disponibles la presencia de hemorragia subaracnoidea en la TAC tiene un valor predictivo positivo de evolución desfavorable de 60%, que aumenta a 72% si compromete la cisterna supraselar y 78% cuando ocupa el espacio intraventricular.<sup>48</sup>

Una de las lesiones intra-axiales más representativa es el daño axonal difuso, que se observa como imágenes hiperdensas petequiales en la parte alta del tallo cerebral, alrededor del cuerpo calloso o en la unión córticosubcortical. Tiene como origen la

ruptura de axones y pequeños vasos sanguíneos periaxiales durante los movimientos de aceleración y desaceleración que ocurren en el momento del trauma. El pronóstico es reservado y muchos casos evolucionan hacia estado vegetativo persistente o severa discapacidad física y cognoscitiva.<sup>49</sup>

Las contusiones hemorrágicas constituyen otro tipo de lesión intra-axial, que se reconoce como una imagen hiperdensa dentro de la masa encefálica. Las regiones afectadas con mayor frecuencia son el área basal del lóbulo frontal y la región anterior y medial del lóbulo temporal, debido a su inmediata vecindad con estructuras óseas contra las cuales colisionan en el momento del impacto sobre el cráneo. Después de varias horas del traumatismo ocurre edema cerebral difuso, herniaciones encefálicas y lesiones isquémicas que pueden ser observadas en la TAC, casi siempre asociados a un pronóstico sombrío.<sup>50</sup>

Con la introducción de la tomografía computada por Hounsfield y Ambrose, en 1973, la metodología y la exploración neurorradiológica del enfermo afectado en el sistema nervioso central se ha modificado notablemente.<sup>51</sup> Aunque la cuantificación de 15 en la escala de Glasgow no excluye lesión demostrable por tomografía (valor predictivo negativo 90.7%), una disminución de la misma está relacionada con alta incidencia de lesiones.<sup>51</sup>

La Tomografía Axial Computarizada es de gran ayuda en el diagnóstico y pronóstico de los traumatismos craneoencefálicos; si el tiempo apremia no hay que detenerse a realizar todos los cortes, basta con realizar uno o dos separados por cuatro o cinco centímetros.<sup>52</sup>

## CLASIFICACION DE LOS T.C.E.

### A. Trauma craneoencefálico cerrado.

1. T.C.E. Extracerebral
  - 1.1. Hematoma Subdural (HSD)
  - 1.2. Higroma Subdural.
  - 1.3. Hematoma Epidural (HED)
  - 1.4. Hemorragia Subaracnoidea (HSAT)
2. T.C.E. Intracraneal
  - 2.1. Edema
  - 2.2. Contusión
  - 2.3. Hemorragia intracerebral.

B. Trauma Craneoencefálico Abierto.

1. Inclusión de aire ( Neumoencéfalo )

Las primeras TAC fueron instalados en España a finales de los años 70 del siglo XX.<sup>53</sup> Los primeros TAC servían solamente para estudiar el cráneo, fue con posteriores generaciones de equipos cuando pudo estudiarse el cuerpo completo. Al principio era una exploración cara y con pocas indicaciones de uso. Actualmente es una exploración de rutina de cualquier hospital, habiéndose abaratado mucho los costos. Ahora con la [TAC helicoidal](#), los cortes presentan mayor precisión distinguiéndose mejor las estructuras anatómicas. Las nuevas TAC multicornona o multicorte incorporan varios anillos de detectores (entre 4 y 128), lo que aumenta aún más la rapidez, obteniéndose imágenes volumétricas en tiempo real.<sup>54</sup>

Entre las ventajas de la TAC se encuentra que es una prueba rápida de realizar, que ofrece nitidez de imágenes que todavía no se han superado con la [resonancia magnética nuclear](#) como es la visualización de ganglios, hueso, etc. y entre sus inconvenientes se cita que la mayoría de veces es necesario el uso de contraste

intravenoso y que al utilizar rayos X, se reciben dosis de [radiación ionizante](#), que a veces no son despreciables. Por ejemplo en una TAC abdominal, se puede recibir la radiación de más de 50 radiografías de tórax, el equivalente de radiación natural de más de cinco años.<sup>55</sup>

Las cifras reales son difíciles de obtener, ya que existe un número importante de casos de TEC menores o leves que no solicitan atención médica. Sin embargo, en Estados Unidos es la primera causa de muerte de la infancia con aproximadamente 7 000 fallecidos (10/100 000) y alrededor de 28 000 pacientes con secuelas neurológicas definitivas por año. En ese mismo país se hospitalizan alrededor de 150 000 niños al año, con una incidencia de 200/100 000 al año. El número de casos en niños varones es el doble que en las niñas y habitualmente sus lesiones son de mayor severidad. De manera similar a la población adulta, el 86% de los TEC en niños son leves, 8% moderado y 6% severo. El TEC severo se presenta con una distribución por edad bimodal, un primer peak en la primera infancia relacionado con accidentes del hogar y un segundo peak en la adolescencia que se relaciona con accidentes vehiculares. El TEC severo pediátrico, también en Estados Unidos., con indicación quirúrgica, corresponde a 24%, comparado con el 48% de los adultos. La mortalidad de este grupo es de 29% y el pronóstico es mejor que en la población adulta.<sup>56</sup>

El traumatismo craneoencefálico constituye actualmente en los países desarrollados una de las mayores causas de mortalidad en la población menor de 45 años. La mayoría de ellos se deben a accidentes de tráfico (en personas jóvenes) seguidos por los traumatismos casuales y accidentes laborales. Es la segunda causa de mortalidad por causas neurológicas, tras las enfermedades cerebrovasculares.

Además, una parte importante de la población que sobrevive a un traumatismo grave queda seriamente incapacitada, lo que supone una importante repercusión familiar, social y un costo económico.<sup>57</sup>

La reducción de la mortalidad de los pacientes con traumatismo craneoencefálico está en relación con la precocidad en su diagnóstico. Los avances en el diagnóstico por neuroimagen han permitido el reconocimiento precoz de lesiones cerebrales.<sup>58</sup>

Las manifestaciones clínicas más importantes producidas por los traumatismos craneoencefálicos son las siguientes:

1. Conmoción cerebral. Se define como una pérdida breve de conciencia, en general menor de 6 horas, sin evidencia de lesiones cerebrales en la prueba de neuroimagen (TAC craneal). Se cree que es debida a una alteración momentánea de las células del sistema nervioso central. Suele ir acompañada de pérdida de memoria durante un espacio de tiempo variable, de los recuerdos previos al momento del traumatismo. La recuperación suele ser progresiva, sin dejar secuelas neurológicas graves en el paciente.

El tratamiento consiste en tratar los fenómenos que acompañan a la conmoción, como el dolor de cabeza, los vómitos, etc.

2. Hematoma epidural. Es la acumulación de sangre entre el hueso del cráneo y la envoltura más externa que protege al cerebro. Se produce en un 1% de los traumatismos craneoencefálicos, siendo más frecuentes en adultos jóvenes. Tras el traumatismo se produce una rotura de vasos sanguíneos, siendo más frecuentemente dañadas las arterias, y entre ellas la más importante es la arteria meníngea media.

Suele ser de rápida evolución. La presentación clásica consiste en la pérdida de conciencia breve tras el traumatismo. Posteriormente se recupera la conciencia y, tras un intervalo lúcido de unas horas, vuelve a disminuir el grado de alerta, con pérdida de fuerza en la mitad del cuerpo, alteraciones en las pupilas, incluso el coma. También puede aparecer dolor de cabeza, vómitos, crisis epilépticas, etc. El diagnóstico se basa en la realización de una TAC craneal. El tratamiento suele ser quirúrgico para la evacuación del hematoma, pero en algunas ocasiones, en pacientes con mínimos síntomas neurológicos, o prácticamente sin ninguno, se decide la observación del paciente en el hospital, con reposo en cama.

La mortalidad depende del diagnóstico y el tratamiento precoces, pero se estima entre un 5 y un 10 por 100.

3. Hematoma subdural. Consiste en la acumulación de sangre por dentro de la envoltura más externa del cerebro. Generalmente se debe a la rotura de venas que enlazan la superficie cerebral con sus envolturas. Se produce en el 2 por 100 de los traumatismos craneoencefálicos.

Clínica: aparece en el intervalo de uno a tres días tras el traumatismo. Suele existir un rápido trastorno del nivel de conciencia y diversos síntomas que dependen de la localización del hematoma (alteración del habla, pérdida de fuerza, etc.), así como dolor de cabeza, vómitos, intolerancia digestiva, etc. El diagnóstico se realiza a través de una TAC de cráneo.

Tratamiento: se debe considerar la cirugía cuando el hematoma es mayor de un centímetro. Si es menor, puede no precisarla y realizarse sólo la observación y control del paciente con TAC craneal. La mortalidad es elevada, falleciendo hasta el

30 por 100 de los pacientes si son intervenidos en las primeras cuatro horas, y hasta el 90 por 100 si se retrasa más la intervención.

Existe un tipo de hematoma subdural, denominado "crónico" porque se manifiesta en un intervalo superior a un mes tras el traumatismo craneoencefálico. Son más frecuentes en ancianos. Al haber transcurrido tanto tiempo desde el traumatismo, a veces no recuerdan el antecedente del golpe para relacionarlo con la cefalea que comienza, así como con la disminución progresiva del nivel de conciencia. El tratamiento suele ser según el tamaño y los síntomas que produzca el hematoma. Si es grande y sintomático, se procederá a su evacuación quirúrgica.

4. Fístulas del líquido cefalorraquídeo. El líquido cefalorraquídeo se encuentra bañando todo el cerebro. En algunos traumatismos que llevan asociados fracturas del cráneo se produce una comunicación entre el espacio por donde circula el líquido y el exterior, saliendo a través de la nariz (rinolicuorrea) o bien del oído (otolicuorrea). Generalmente suelen desaparecer en el transcurso de unas semanas. Si no desaparecen antes de las tres semanas, se suele considerar su cierre quirúrgico.

5. Epilepsia postraumática. Son crisis convulsivas que se pueden producir desde poco después del traumatismo hasta varios años después del mismo. Son relativamente frecuentes. Se puede señalar una mayor predisposición en los casos en que se afecta la zona temporal del cerebro. El tratamiento suele consistir en la administración de fármacos que controlan las crisis y una evaluación periódica por el neurólogo.

El traumatismo de cráneo es una entidad en permanente estudio y revisión, tanto por su frecuencia (aproximadamente 180/100000 habitantes,<sup>59, 60</sup> por el potencial riesgo

de morbimortalidad, por la dificultad en establecer los factores predictivos y por la necesidad del uso apropiado de los recursos diagnósticos.

Por otra parte la interrogante de que pacientes con traumatismos craneoencefálicos no graves (TCENG) deben someterse a estudios de Tomografía Axial Computadorizada en ausencia de deterioro neurológico progresivo continúa siendo un aspecto extremadamente controversial desde la introducción de la TAC a principios de 1970.

Los pacientes con TCENG constituyen la gran mayoría de los ingresos por traumatismos craneoencefálicos en general, representando los mismos el 80% de todos los casos atendidos.<sup>61</sup> Aproximadamente el 2% de los enfermos alberga la posibilidad de presentar lesiones intracraneales letales y aún ocurriendo este evento la mayoría sobrevive si se realiza un diagnóstico temprano que conduzca a un tratamiento adecuado.<sup>62</sup> Inicialmente los estudios tomográficos eran exclusivamente reservados para pacientes con traumas craneales severos, pero después de la comercialización de los equipos que permiten este proceder, la cobertura de los mismos aumentó y comenzaron a aparecer en la literatura científica numerosas publicaciones que centraron su objetivo en el análisis de los hallazgos tomográficos de pacientes con TCNG. A pesar de la mayor disponibilidad de este recurso tecnológico a nivel internacional, se ha generado de igual manera una tendencia caracterizada por la reorganización racional de los criterios que caracterizan los algoritmos de decisiones que estratifican la prioridad de estos pacientes para la indicación de la TAC, sobre la base de indicadores estrictamente clínicos.<sup>63-66</sup>

El autor de esta investigación considera que a través de la historia ningún método de diagnóstico y pronóstico del paciente con trauma craneoencefálico había podido lograr los éxitos de la tomografía axial computarizada.

## **OBJETIVOS**

General:

- Determinar la utilidad de la Tomografía Axial Computarizada para el diagnóstico del Traumatismo craneoencefálico en el servicio de Imagenología de la Clínica Popular “Simón Bolívar” de Mariara, desde enero a diciembre del 2007.

Específicos:

- Determinar el número de pacientes con TAC positiva de traumatismo craneoencefálico y su distribución según el sexo, la edad, diagnóstico tomográfico y tipo de trauma.
- Identificar los mecanismos de producción del trauma, lesiones asociadas, y la severidad del mismo según escala de Glasgow y clasificación de Marshall.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio transversal descriptivo acerca de la utilidad de la Tomografía Axial Computarizada en pacientes con el diagnóstico clínico de Traumatismo craneoencefálico.

El universo estuvo constituido por 162 pacientes con diagnóstico tomográfico positivo de traumatismo craneoencefálico, en el servicio de imagenología de la clínica popular “Simón Bolívar” de Mariara, según criterios de inclusión, en un período comprendido desde enero a diciembre del 2007.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes con Traumatismo craneoencefálico, diagnóstico tomográfico positivo y mayores de 13 años.
2. Pacientes o representantes que manifestaron su disposición para participar en la investigación previo consentimiento informado. (Anexo 2)

**Operacionalización de las variables:**

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO</b>	<b>ESCALA</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>

Sexo	cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino	De acuerdo al sexo biológico que pertenece.
Grupos de edades	Cuantitativa continua interval	De 14 a 25 años De 26 a 37 años De 38 a 49 años De 50 a 61 años Más de 61 años	Se tuvo en cuenta los años cumplidos
Diagnóstico tomográfico	Cualitativa nominal politómica	Edema cerebral. Contusión hemorrágica. Fracturas de cráneo. Neumoencéfalo. Hematoma subdural. Hematoma epidural. Hemorragia subaracnoidea. Sangramiento Intraventricular.	Se tuvo en cuenta el diagnóstico tomográfico positivo efectuado en el equipo de TAC.
Tipo de traumatismo craneoencefálico	Cualitativa nominal dicotómica	Abierto Cerrado	Se tuvo en cuenta la clasificación internacional sobre

			T.C.E.
Mecanismo de producción del traumatismo craneoencefálico	cualitativa nominal politómica	Accidente del tránsito. Heridas por arma de fuego. Caída de alturas. Agresión con objetos. Caída de sus pies. Caída de objetos.	Se tuvo en cuenta lo recogido en la historia clínica
Lesiones asociadas al traumatismo craneoencefálico por diagnóstico tomográfico	cualitativa nominal politómica	Fracturas de miembros. Traumatismos torácicos. Traumatismos abdominales. Traumatismos de pelvis ósea. Fracturas del macizo facial. Luxofracturas	Se tuvo en cuenta los resultados de la tomografía

		cervicales. Traumatismos raquimedulares dorsolumbares.	
severidad del trauma	Cualitativa ordinal	Ligero. Moderado. Severo. Grado I - VI	según clasificación de Glasgow y Marshall

Se trianguló toda la información a partir de los resultados de los métodos aplicados: métodos teóricos; a través de la revisión documental de aspectos considerados de interés por el autor tales como datos estadísticos de prevalencia e incidencia universal de traumatismo craneoencefálico, patogenia y clasificación entre otros que permitieron al autor establecer los procedimientos lógicos de análisis, síntesis, deducción e inferencia de los resultados obtenidos. Los métodos empíricos, suministrados por el cuestionario, los resultados de la Tomografía Axial Computarizada y la historia clínica de los pacientes, y los métodos estadísticos que

permitieron el resumen y la tabulación de los datos relevantes para su mejor interpretación representados en tablas y porcentos.

### **Técnicas y procedimientos:**

#### **A. De obtención de la información:**

La base primaria estuvo constituida por las historias clínicas de los pacientes de donde se extrajeron datos que sirvieron para la confección de un cuestionario con las variables siguientes: edad, sexo, tipo de trauma (abierto o cerrado), así como, severidad y lesiones asociadas, a partir de consultas realizadas en el servicio de Imagenología dentro del centro, e indicación de la TAC para el diagnóstico de la afección, que posteriormente fueron recogidos en un formulario ver (anexo1).

#### **B. De procesamiento de la información:**

El procesamiento de los datos se realizó por medios automatizados, con ayuda de un PC Pentium IV, con Sistema Operativo Windows XP profesional. Los textos y tablas se procesaron con Microsoft Office Word y Excel 2003. Se expresaron los resultados en frecuencias absolutas y relativas (por cientos).

**C. De discusión y síntesis:** Se realizó una descripción detallada de cada uno de los cuadros estadísticos, que nos permitió el análisis de los resultados obtenidos, a la vez que se resaltaron los principales aspectos de interés; estos fueron comparados con los hallazgos de otros autores, lo que luego de un proceso de síntesis nos permitió elaborar conclusiones y emitir recomendaciones.

### **ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.**

**TABLA 1.** Distribución de pacientes con TCE según resultados de la TAC y sexo.

SEXO	No.	%
MASCULINO	104	64.2
FEMENINO	58	35.8
<b>TOTAL</b>	162	100

Fuente: Cuestionario

En la tabla.1 se muestra la distribución de los pacientes con diagnóstico Tomográfico positivo de traumatismo craneoencefálico según sexo, puede observarse que el masculino fue el más afectado. Debe destacarse que el 35,1% de los pacientes con TAC positiva, pertenecen al sexo masculino y solo el 19,6% al femenino, frecuencia que coincide con otros estudios como el realizado por forenses de Belgrado que analiza fallecidos por trauma de cráneo, donde representa un predominio del sexo masculino con respecto al femenino.<sup>67</sup> Otro estudio nigeriano señala un predominio del sexo masculino de un 60,2.<sup>68</sup> y otra investigación en los Ángeles señala mayor mortalidad de hombres en referencia a los accidentes de tránsito.<sup>69</sup> En Cuba el porcentaje de fallecidos por traumatismo craneoencefálico desde los 90 ha sido predominante en el sexo masculino.<sup>70</sup>

Sandoval, realizó un análisis de los accidentes de tránsito en Colombia; donde el trauma cráneo-encefálico constituyó la primera causa de muerte como consecuencia de

un accidente de vehículo de motor y se encontró un predominio del sexo masculino con respecto al femenino <sup>71</sup>

Albino, realizó un estudio sobre traumatismo craneoencefálico en ciudad Bolívar (Venezuela), predominando el sexo masculino y las edades entre 10-39 años. <sup>72</sup>

A criterio del autor, el sexo, como variable pronóstica y factor asociado a la evolución clínica de este tipo de pacientes, ha sido pobremente estudiado en la literatura consultada a nivel internacional.

**TABLA 2.** Distribución de los pacientes con TAC positiva según grupo de edades.

GRUPO DE EDADES	No	%
DE 14 A 25 AÑOS	62	38.3
DE 26 A 37 AÑOS	58	35.8
DE 38 A 49 AÑOS	28	17.3
DE 50 A 61 AÑOS	11	6.8
MÁS DE 61	3	1.8
TOTAL	162	100.0

Al analizar los pacientes con TAC positiva respecto a la edad puede apreciarse en la tabla 2; que los grupos de edades de 14 a 25 y de 26 a 37 respectivamente fueron los de mayor frecuencia, con 38,3 % y 35,8 %, seguido del grupo de edades de 38 a 49 años con 17,3%, coincidiendo plenamente con la mayoría de los estudios revisados donde predominan estos grupos etéreos. <sup>69-72</sup> Otro estudio realizado por Hajar Medina en México sobre mortalidad por accidente de tránsito indicó que el grupo de edad que presentó más defunciones por traumatismo craneoencefálico fue el de 20 a 24 años. <sup>73</sup>

El autor desea destacar que la presencia del traumatismo craneoencefálico se aprecia con mayor frecuencia en los grupos de mayor actividad laboral, social, y de interrelación con el medio que rodea al individuo, siendo los que por espacio de tiempo mas prolongado han mantenido una mayor posibilidad de sufrir algún traumatismo craneoencefálico en cualquiera de sus categorías. Además la pobre representación de pacientes en edades de más de 61 años pudieran deberse a que la esperanza de vida en la población venezolana no es elevada; mucho más en la población estudiada donde el autor ha podido apreciar en su condición de medico de la comunidad la existencia de varios factores de riesgo que inciden sobre la morbilidad y la mortalidad tales como el alcoholismo, habito de fumar y el uso de drogas. La edad es una variable influyente en los procesos biológicos, pues resume todos los cambios ligados al envejecimiento; su papel como factor pronóstico es reconocido en casi todas las enfermedades siendo evaluada estas edades también en el estudio que se presenta.

Aún cuando los traumatismos craneoencefálicos pueden afectar a todas las personas por igual, existen diversos grupos poblacionales que por sus características poseen un nivel de susceptibilidad elevado, tal es el caso de personas con una vida social activa, y aquellas que por su labor están en riesgo de ser afectadas. Es importante aumentar los niveles de conocimiento en la población sobre el papel que desempeñan en la prevención de los accidentes e insistir en la educación en edades tempranas de la vida y en los grupos poblacionales expuestos a mayor riesgo.<sup>73</sup>

**TABLA 3.** Distribución de pacientes según diagnóstico tomográfico.

DIAGNÓSTICO TOMOGRÁFICO	No.	%
EDEMA CEREBRAL	150	92,6
CONTUSIÓN HEMORRAGICA	122	75,3
FRACTURAS DE CRÁNEO	98	60,5
NEUMOENCEFALO	67	41,3
HEMATOMA SUBDURAL	61	37,6
HEMATOMA EPIDURAL	49	30,2
HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA	37	22,8
SANGRAMIENTO INTRAVENTRICULAR	19	11,7

n=162

Los diagnósticos tomográficos más frecuentes presentados por los pacientes con traumatismo craneoencefálico se muestran en la tabla 3. El edema cerebral constituyó la lesión tomográfica predominante en la serie estudiada con un 92,6 %, siguiéndole en orden decreciente la contusión hemorrágica en el 75,3% y las fracturas de cráneo en el 60,5 % de los pacientes.

La mayoría de los autores consideran que el edema cerebral difuso de un hemisferio cerebral se desarrolla en los primeros 20-30 minutos después del trauma. Sin embargo, el edema cerebral grave suele desarrollarse en las 24-48 horas posteriores al mismo. La tomografía dinámica en estados tempranos del trauma permite identificar al edema cerebral difuso como causa del aumento de volumen del hemisferio y ser el

responsable de la evolución fatal, en su gran mayoría, de los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo.<sup>7, 8,10</sup>

El predominio de las contusiones cerebrales concuerda con lo descrito en la literatura, ya que las contusiones representan la segunda forma más común de lesiones asociadas a TCE y la lesión más frecuentemente demostrada por TAC.<sup>29</sup> Con respecto a la ubicación de las contusiones, lo reportado por varios autores demuestra, que los sitios más frecuentes de contusión es a nivel de los lóbulos frontales y temporales.<sup>73, 74,75</sup>

Según estudios realizados por el Dr. Humberto Lezcano Ortiz y colaboradores, en la provincia de Granma, Cuba,<sup>76</sup> predominó la contusión cerebral en el traumatismo craneoencefálico como diagnóstico tomográfico.

Los pacientes con traumatismo craneoencefálico y diagnóstico tomográfico de fractura de cráneo, presentan mayor riesgo de sufrir lesión intracraneana y que las lesiones craneoencefálicas son complejas en muchas ocasiones, siendo resultado de una combinación de diagnósticos tomográficos positivos diferentes, tal y como se aprecia en la investigación que se presenta. Este hecho es vital para el estudio de pacientes con TCE debido a que su incidencia es alta y si no se tiene en cuenta, la evolución del paciente puede ser tórpida.<sup>76</sup>

**TABLA 4.** Distribución de pacientes con TAC positiva según tipos de traumatismo craneoencefálicos encontrados.

TIPOS DE TRAUMATISMO	No.	%
ABIERTO	67	41.3
CERRADO	95	58.6
TOTAL	162	100.0

Como se aprecia en la tabla 4, el 58.6% de los pacientes presentó traumatismo craneoencefálico cerrado.

En el 2007, Sánchez G, Iván et. al, realizó un estudio de morbi-mortalidad por traumatismo cráneo encefálico en el Hospital Antonio Lenín Fonseca y encontró un predominio del traumatismo cráneo encefálico cerrado coincidiendo con los resultados del estudio que se presenta, siendo las manifestaciones clínicas más frecuentes, alteraciones de la conciencia, hemiparesia, anisocoria, agitación, psicomotora y convulsiones.<sup>77</sup>

Murillo en el 2005,<sup>78</sup> reportó cifras superiores a las presentadas en este estudio con 45% de traumatismos abierto, refiriendo que las heridas de bala o esquirlas de granada se ven con demasiada frecuencia durante las guerras; sin embargo, se observan con relativa frecuencia en la vida civil, ya sea por intentos de suicidio,

homicidios o accidentes. También existen heridas penetrantes en la cabeza, producto de fragmentos metálicos que por accidentes ocurren en las industrias y se han descrito además heridas penetrantes de arma blanca en riñas. En el primer caso, existe la destrucción del tejido a lo largo del trayecto del proyectil y de los fragmentos óseos que éste va llevando; en el segundo, la penetración del arma blanca llega hasta el cráneo pero puede también lesionar la dura y el encéfalo, provocando la necrosis y el edema en la región. Tanto en el primero como en el segundo caso, estas lesiones se complican por la producción de hemorragias intracraneales y con infecciones.

El trauma cerebral abierto es causado por balas u otros objetos que penetran a la cabeza. El trauma cerebral cerrado es el más frecuente de los dos y es causado por un movimiento brusco de la cabeza o una desaceleración brusca de la misma al impactar contra un objeto o superficie, causando que el cerebro se sacuda dentro del cráneo. La fuerza producida por este movimiento rápido rompe conexiones entre diferentes partes del cerebro; vasos sanguíneos y causa coágulos o hematomas.<sup>79</sup>

La mayoría de los autores coinciden en destacar que en el Traumatismo Craneal Cerrado Menor (TCCM) producido por un mecanismo no muy violento, el nivel de conciencia está conservado, no hay focalización neurológica ni evidencia clínica de fractura de cráneo, pudiendo presentar síntomas menores como pérdida de conciencia inferior a un minuto, cefalea, vómitos aislados, convulsión inmediatamente después del traumatismo o letargo. El riesgo de lesión intracraneal para estos casos es referido entre menos del 1% en el paciente con puntuación Glasgow de 15 y completamente asintomático; y de 1 a 5% en aquel que ha tenido pérdida de

conciencia, amnesia, vómitos o convulsiones, si bien pocas de éstas requerirán intervención neuroquirúrgica.<sup>79</sup>

**TABLA 5.** Distribución de los pacientes según el mecanismo de producción del trauma.

MECANISMO DE PRODUCCIÓN DEL TRAUMA	No.	%
ACCIDENTE DEL TRANSITO	63	38.9
HERIDAS POR ARMA DE FUEGO	57	35.2
CAÍDA DE ALTURAS	20	12.3
AGRESIÓN CON OBJETOS	15	9.2
CAÍDA DE SUS PIES	4	2.5
CAÍDA DE OBJETOS	3	1.8
TOTAL	162	100.0

Son múltiples los mecanismos que intervienen en la cinemática del trauma apreciándose en la tabla 5, que los accidentes del tránsito y las heridas por arma de fuego ocupan los primeros lugares en frecuencia con 38,9% y 35,2% respectivamente, coincidiendo plenamente con la mayoría de los estudios donde indistintamente ambos mecanismos de producción del traumatismo craneoencefálico se presentan en un porcentaje muy similar.<sup>80-82</sup>

Los resultados en relación a la causa del TCE confirman lo establecido en la literatura mundial en donde se indica que la principal causa de TCE son los accidentes de tránsito.<sup>77, 78</sup>

Los accidentes de tránsito han dejado de ser problema exclusivo de los países desarrollados y se han convertido en una de las principales causas de lesiones, invalidez y muerte en algunos países en desarrollo.<sup>79</sup>

Las causas más frecuentes de TCE en Estados Unidos son: accidentes automovilísticos 45%, caídas 30%, accidentes laborales 10%, accidentes recreacionales 10% y asaltos 5%. En 1997, se produjeron aproximadamente 13.8 millones de accidentes automovilísticos en Estados Unidos, lo cual constituye un problema de salud pública y se estima que cada 15 segundos una persona sufre una lesión traumática al cerebro.<sup>80</sup>

El hecho de que las Heridas por Arma de Fuego ocuparon el segundo lugar en frecuencia como mecanismo productor del traumatismo craneoencefálico está determinado a criterio del autor por el alto grado de violencia del medio en que se realizó la investigación

En Cali cada año 600 personas de cada 100.000 habitantes sufren una lesión traumática cerebral, es decir, se tiene 3 veces más TCE que cualquier otra ciudad del mundo industrializado, y uno de cada cinco TCE es producto de una herida por arma de fuego.<sup>26</sup> El tercer lugar en esta investigación se presenta por orden de frecuencia y decreciente con un 12,3 %, las precipitaciones o caídas de alturas, causa del 20-25% de los traumas craneoencefálicos, y en los adolescentes, las mismas representan la principal causa de traumas craneoencefálicos.<sup>16</sup>

Ante todo es recomendable valorar las circunstancias en que se produjo el impacto. Los choques de vehículos a gran velocidad y las caídas de alturas son capaces de provocar graves lesiones, y por lo tanto debemos ser cautelosos sobre todo si en el hecho se registraron fallecidos o heridos graves. En la serie de Dacey,<sup>83</sup> el 80 % de los casos que se complicaron habían sufrido caídas de alguna altura o habían resultado lesionados en accidentes de tránsito.

**TABLA 6.** Distribución de los pacientes según lesiones asociadas por TAC.

LESIONES ASOCIADAS	No.	%
FRACTURAS DE MIEMBROS	66	40.7
TRAUMATISMOS TORÁCICOS	53	32.7
TRAUMATISMOS ABDOMINALES	44	27.2
TRAUMATISMOS DE PELVIS ÓSEA	24	14.8
FRACTURAS DEL MACIZO FASCIAL	22	13.6
LUXOFRACTURAS CERVICALES	18	11.1

TRAUMATISMOS RAQUIMEDULARES DORSOLUMBARES	14	8.6
n=162		

Las lesiones asociadas al traumatismo craneoencefálico en el presente trabajo se aprecian en la tabla 6; donde puede observarse que ocupan los primeros lugares en frecuencia, las fracturas de miembros con 40,7%, los traumatismos torácico y los traumatismos abdominales con un 32,7%, y 27,2%, respectivamente, coincidiendo con otros estudios donde indistintamente estas lesiones asociadas, se presentan en un porcentaje muy similar.<sup>22- 28</sup>

Alrededor del 20% de los traumatismos craneoencefálicos van acompañados de otros traumatismos diversos (torácicos, cervicales).<sup>36</sup>

El autor desea destacar que la detección precoz de estas lesiones y la reducción del tiempo entre el traumatismo y el posible tratamiento en un centro calificado, con medio de transporte adecuado y asistencia durante el mismo, hacen que hoy en día los traumatismos sean más manejables y de mejor pronóstico siendo la extensión y severidad de estas lesiones concomitantes, factores de sumo interés para el pronóstico de los pacientes con traumas de cráneo, ya que se convierten en un factor de agravación en estos casos, aumentando la mortalidad, la estadía hospitalaria y las secuelas.

En USA y España se ha comprobado un aumento en la incidencia de traumatismo torácico, donde la principal causa son los accidentes de tránsito en un 80% siendo mayormente cerrado. Sin embargo se está produciendo un aumento de las lesiones

abiertas por armas de fuego y sobre todo por arma blanca, conforme aumenta la violencia en las poblaciones civiles urbanas.<sup>84</sup>

Constituye preocupación del autor la frecuencia de presentación del traumatismo torácico-abdominal debido a la creciente incidencia de heridas y trauma cerrado no penetrante, como consecuencia de accidentes y de violencia con graves repercusiones sociales y económicas, representando un serio problema de salud pública.

**TABLA 7.** Distribución de pacientes según clasificación de Marshall y Glasgow en el traumatismo craneoencefálicos.

CLASIFICACIÓN DE MARSHALL	ESCALA DE GLASGOW							
	LIGERO		MODERO		SEVERO		TOTAL	
	No	%	No	%	No.	%	No.	%
GRADO I	9	5.5	3	1.8	2	1.2	14	8.6
GRADO II	5	3.1	8	4.9	2	1.2	15	9.2
GRADO III	3	1.8	12	7.4	3	1.8	18	11.1
GRADO IV	1	0.7	20	12.3	5	3.1	26	16.0
GRADO V	-	-	35	21.6	30	18.5	65	40.1

GRADO VI	-	-	-	-	24	14.8	24	14.8
TOTAL	18	11.1	78	48.1	66	40.7	162	100.0

En la tabla 7, Al analizar los pacientes con traumatismo craneoencefálico con respecto a la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall puede apreciarse que el moderado y severo, ocupan los primeros lugares en frecuencia con 48,1% y 40,7% respectivamente, al comparar estos resultados con un estudio realizado por la asociación médica de los Andes, en Bogota, Colombia, se apreciaron resultados similares.<sup>75</sup> Con relación al grado según Marshall, puede observarse que el grado V fue el de mayor frecuencia con 40,1%, el cual representa a las lesiones focal evacuable quirúrgicamente,<sup>32,33</sup> siendo los traumas moderados y severos, en ese mismo grado de la clasificación, los más frecuentemente afectados con un 21,6% y un 18,5% respectivamente.

Peñuelas, Javier E., et. al, hicieron un estudio relacionado a la efectividad del cinturón de seguridad en el automóvil en la región occidental de México; se encontró que el cinturón de seguridad fue efectivo en reducir el grado de severidad de lesiones y evitar la muerte de los usuarios. Proponen la realización de una campaña de convencimiento de su utilidad antes de legislar su uso.<sup>77</sup>

El autor de la investigación considera que la atención de los pacientes con TCE independientemente de su severidad, constituye un tema complejo y de gran relevancia en la práctica neurotraumatológica, persistiendo una gran heterogeneidad en cuanto al manejo y determinación de factores pronósticos en estos enfermos. Al intentar establecer comparaciones se encontraron pocos trabajos que relacionen a la

escala de Glasgow con la clasificación de Marshall como el de este estudio que se defiende, sin embargo, las literaturas revisadas arrojan resultados muy similares a los de esta investigación.<sup>32,33</sup>

María y colaboradores en un estudio realizado en pacientes que ingresaron en el servicio de urgencias del Hospital Central Militar de Ciudad México, por presentar trauma craneoencefálico; determinaron que la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall son de utilidad para establecer inicialmente el estado clínico del paciente, identificar qué pacientes van a evolucionar favorable o desfavorablemente y si hay relación de éstas con la cuantificación del edema cerebral. Hace más de 2000 a, Hipócrates señaló que ningún trauma craneal debería ser considerado inocuo.<sup>67</sup>

Hay autores,<sup>18,19</sup> que afirman que la TAC es patológica en 100% de los casos de TEC severo, siendo una herramienta útil en la evaluación inicial del TCE. Sin embargo, es importante comentar con el fin de utilizar en forma óptima los recursos de salud, lo indispensable para el médico que tenga claro, en qué situaciones debe solicitarla y qué información puede obtener de este examen. En los pacientes con TCE leve está indicado cuando las características del traumatismo o las manifestaciones clínicas resulten sospechosas de una lesión intracraneana. En TCE severo siempre está indicado y los hallazgos radiológicos proporcionan valiosos elementos para el manejo y el pronóstico de los pacientes.

Otros estudios,<sup>85,86</sup> realizados en poblaciones jóvenes y adultas refieren que de los pacientes que han sufrido graves traumatismos y mueren antes de llegar al hospital, 2/3 es a causa de las lesiones múltiples recibidas y una vez que llegan al hospital, los TCE graves mueren en un 35% debido a lesiones primarias cerebrales, un 50% o

más debido a lesiones expansivas secundarias y un 8% a causa de complicaciones extracraneales.

El conocimiento y aplicación de estas clasificaciones (Glasgow y Marshall), ayudarían en el mejor manejo y actitud frente a los traumatismos craneoencefálicos, creándose nuevas fuentes de información tanto para los casos severos como para los ligeros, siendo el TCE severo un proceso dinámico donde una TAC normal en el ingreso no siempre significa que el paciente no sufrirá complicaciones en la fase aguda; hasta un 50% de los pacientes sometidos a TAC seriados presentan lesiones nuevas en los días subsiguientes, que se correlacionan con aumento en la presión intracraneana y peor pronóstico a largo plazo. La realización del TAC precoz actualmente es indiscutible para decidir la necesidad de neurocirugía de urgencia.<sup>87</sup>

## **CONCLUSIONES**

- Predominó el sexo masculino, en las edades entre 14 a 25 y de 26 a 37 años, siendo el edema cerebral el diagnóstico tomográfico más frecuente presentado por los pacientes, siguiéndole en orden decreciente la contusión hemorrágica y las fracturas, con predominio del TCE cerrado.
- Como mecanismo de producción del trauma ocupando los primeros lugares en frecuencia los accidentes del tránsito y las heridas por arma de fuego. Las fracturas de miembros fueron las lesiones asociadas más frecuentes, seguido de los traumatismos torácicos y abdominales. En cuanto a la severidad del trauma, evaluada según Clasificación de Glasgow y Marshall, los estadios moderado y severo, ocupan los primeros lugares en frecuencia con 48,1% y 40,7% respectivamente, siendo el grado V el más frecuentemente diagnosticado.

## **RECOMENDACIONES**

Proponer la divulgación de los resultados de este trabajo a otras áreas de salud dentro y fuera del estado Carabobo para que se realicen estudios similares que pudieran servir de comparación para conocer la utilidad de la TAC en pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bullock, R., Golek, J., Blake, G.: Traumatic intracerebral hematoma- which patients should undergo surgical evacuation? CT scan features and ICP monitoring as a basis for decision making. *Surg Neurol* 2009; 32: 181-187.
2. Clifton, G.L., Grossman, R.G., Makela, M.E., Miner, M.E., Handel, S., Sadhu, V. Neurological course and correlated computerized tomography findings after severe closed head injury. *J Neurosurg* 2000; 52: 611-624
3. Cordobés, F., de la Fuente, M., Lobato, R.D. et al.: Intraventricular hemorrhage in severe head injury. *J Neurosurg* 2003; 58: 217-222
4. Cordobés, F., Lobato, R.D., Rivas, J.J. et al.: Posttraumatic diffuse brain axonal injury. Analysis of 78 patients studied with computed tomography. *Acta Neurochir (Wien)* 2006; 81: 27-35.
5. Jennet B., Teasdale G. Management of head injuries. Philadelphia, F.A.Davies Co. 2 ed. 2006.
6. Benain J. Grandes síndromes neurológicos y neuroquirúrgicos. Buenos Aires, Inter-Médica. 2006.
7. Brell M, Ibáñez J. Manejo del traumatismo craneoencefálico leve en España: Encuesta Multicéntrica Nacional. *Neurocirugía* 2007; 12: 105-124.
8. Sahuquillo J, Poca MA, Munar F, Rubio E. Avances en el tratamiento de los Traumatismos Craneoencefálicos Graves. *Neurocirugía* 2003; 10(3): 185-209.
9. Pérez W, Muñoz S, Bossio M, Guillén W, García A, Alberti M, et al. Traumatismo de cráneo grave en cuidados intensivos pediátricos. *Arch Pediatr Urug* 2004; 72(1): 38-44.

10. McGilvray ID, Rotstein OD. Management of infection in the surgical patient: and update. *Surg Technol Int* 2003; 11: 39-43.
11. Teasdale, G.M., Murray, G., Anderson, E. et al.: Risks of acute intracranial hematoma in children and adults: implications for managing head injuries. *Br Med J* 2008; 300: 363-367.
12. Dacey, R.G., Wayne, A.M., Rimel, R.W., Wim, R., Jane, J.A.: Neurosurgical complications after apparently minor head injury: assessment of risk in a series of 160 patients. *J Neurosurg* 2006; 65: 203-210.
13. Edna, T.H.: Acute intracranial haematoma and skull fracture. *Acta Chir Scand* 2008 32; 149: 449-451.
14. Mendelow, A.D., Teasdale, G., Jennet, B., Bryden, J., Hasset, C., Murray, G.: Risks of intracranial hematoma in head injured adults. *Br Med J* 2005; 287:1173-1176.
15. Miller, J.D.: Minor, moderate and severe head injury. *Neurosurg Rev* 2006; 9:135-139.
16. Servadei, F., Ciucci, G., Piazza, G. et al.: A prospective clinical and epidemiological study of head injures in Northern Italy: the Comune of Ravenna. *Ital J Neurol Sci* 2008; 9: 449-457.
17. Hardman JM, Manoukian A. Pathology of head trauma. *Neuroimaging Clin North Am* 2004; 12: 175-87.
18. Marshall LF, Gautille T, Klauber MR, Eisenberg HM, Jane JA, Luerssen TG et al. The outcome of severe closed head injury. *J Neurosurg* 2001; 75 (Supl): 28-36.

19. Scriabine A, Teasdale GM, Tettenborn D, Young W, editores. Nimodipine. Pharmacological and clinical results in cerebral ischemia. Berlín-Heidelberg: Springer-Verlag, 2006; 225-233.
20. Wardlaw JM, Easton VJ, Statham P. Which CT features help predict outcome after head injury?. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005; 72: 188-192.
21. Hsiang JN. High-risk mild head injury. J Long Term Eff Med Implants 2005; 5(2):153-60.
22. Mortalidad por accidentes y violencia en las Américas. Bol OPS 2006; 15: 1-8.
23. Situación de salud en Cuba. Indicadores básicos. 2004 feb [citado 4 feb 2006]; 1(6): [16 pantallas].
24. Anuario estadístico de salud en Cuba. Principales causas de muerte de 1-4 años de edad 1970, 1980, 2003-2004. 2004 [citado 4 feb 2006]; 1(1).
25. Anuario estadístico de salud en Cuba. Principales causas de muerte de 10 -19 años de edad 1970, 1980, 2003-2004. 2004 [citado 4 feb 2006]; 1(1).
26. Asenjo A. Grandes síndromes neurológicos y neuroquirúrgicos. Buenos Aires, Intermédica Edit. 2006.
27. Jennett B. Craniospinal trauma. New York, Thieme Med. Pub. 1990. [Publicación periódica en línea] [citada 2006 Sept 3]
28. Mierowsky AM. Neurological surgery of trauma. Washington, DC: US Government Printing Office, 2005.
29. Adams JH et al. An introduction to neuropathology. Edinburgh, Churchill Livingstone.2008.

30. Dunning J, Stratford-Smith Ph, Lecky F, Batchelor J, Hogg K, Browne J. A Meta-Analysis of Clinical Correlates that Predict Significant Intracranial Injury in Adults with Minor Head Trauma. *J Neurotrauma* 2004; 21(7): 877-885.
31. Jindal A, Velmahos GC, Rofougaran R. Computed tomography for evaluation of mild to moderate pediatric trauma: are we overusing it? *World J Surg* 2004; 26(1):13-6
32. Le Hors-Albouze H. Traumatismes crâniens dits bénins de l'enfant: Surveillance clinique ou tomodensitométrie cérébrale systématique? *Arch Pediatr* 2006;10:82-6.
33. Farin A, Deutsch R, Biegon A, et al. Sex-related differences in patients with severe head injury: greater susceptibility to brain swelling in female patients 50 years of age and younger. *J Neurosurgery* 2006; 98: 32-6.
34. Kraus J, Nourjah P: The epidemiology of mild head injury, in Levin HS, Eisenberg HM, Benton AI (eds): *Mild head injury*. New York, Oxford University Press, 2008, pp 8-22.
35. Platt SR, Radaelli ST, McDonnell JJ. Computed tomography after mild head trauma in dogs. *Vet Rec* 2005; 151(8): 243.
36. Bordignon KC, Arruda WO. CT scan findings in mild head trauma: a series of 2,000 patients. *Arq Neuropsiquiatr* 2004; 60(2): 204-10.
37. Jindal A, Velmahos GC, Rofougaran R. Computed tomography for evaluation of mild to moderate pediatric trauma: are we overusing it? *World J Surg* 2004; 26(1):13-6
38. Masdeu JC, Van Heertum RL, Kleiman A, Anselmi G, Kissane K, Horng J, et al. Early single-photon emission computed tomography in mild head trauma. A controlled study. *J Neuroimaging* 2004; 4(4): 177-81.

39. Start RD, Cross SS. Pathological investigation of death following surgery, anesthesia and medical procedures. *J Clin Pathol* 2006; 52: 604-52.
40. Hayek D, Veremakis C. Intracranial pathophysiology of brain injury. *Problems in critical care*. 5 (2): 136-155. 2005.
41. Katz ID, Alexander PM. Traumatic Brain Injury. Predicting course of recovery and outcome for patients admitted to rehabilitation. *Arch Neurol* 2004; 51: 661-70
42. Ibanez J, Arikan F, Pedraza S, Sanchez E, Poca MA, Rodriguez D, Rubio E. Reliability of clinical guidelines in the detection of patients at risk following mild head injury: results of a prospective study. *J Neurosurg* 2004; 100(5):825-34.
43. PA Hofman, P Nelemans, GJ Kemerink, JT Wilmink. Value of radiological diagnosis of skull fracture in the management of mild head injury: meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 68: 416-422.
44. Hukkelhoven CW, Steyerberg EW, Rampen AJ, Farace E, Habbema JD, Marshall, et al. Patient age and outcome following severe traumatic brain injury: an analysis of 5600 patients. *J Neurosurg* 2003; 99(4):666-73
45. Torstein Gunnarsson M.Sc., Jan Hillman. Clinical Usefulness of Bedside Intracranial Morphological Monitoring: Mobile Computerized Tomography in the Neurosurgery Intensive Care Unit *Neurosurg Focus*. *Am assoc neurolog surg* 2008; 9(5)
46. Rimel RW, Giordani B, Barth JT, Boll TJ, Jane JA. Disability caused by minor head injury. *Neurosurgery* 2004; 9: 221-8.
- 47 Servadei F. Traumatic subarachnoid hemorrhage: demographic and clinical study of 750 patients from the European Brain Injury Consortium Survey of Head Injuries. *Neurosurgery* 2005; 50: 261-7

48. Young R, Destian S. Imaging of traumatic intracranial hemorrhage. *Neuroimaging Clin North Am* 2004; 12: 189-204.
49. Platt SR, Radaelli ST, McDonnell JJ. Computed tomography after mild head trauma in dogs. *Vet Rec* 2007; 151(8): 243.
50. Marshall L, Donald MD, Becker P, et al. The National Traumatic Coma Data Bank. Part 2. design, purpose, goals and results. *J Neurosurgery* 2004; 59: 276-84.
51. Gómez J. Manual de neurología médica y quirúrgica. Madrid, Paz Montalvo. 1972.
52. Falimirski ME, Gonzalez R, Rodriguez R, Wilberger J. The Need for Head Computed Tomography in Patients Sustaining Loss of Consciousness after Mild Head Injury. *J Trauma* 2008; 55: 1–6
53. McGilvray ID, Rotstein OD. Management of infection in the surgical patient: and update. *Surg Technol Int* 2008; 11: 39-43.
54. Dunning J, Stratford-Smith Ph, Lecky F, Batchelor J, Hogg K, Browne J. A Meta-Analysis of Clinical Correlates that Predict Significant Intracranial Injury in Adults with Minor Head Trauma. *J Neurotrauma* 2004; 21(7): 877-885.9.
55. Simon B, Letourneau P, Vitorino E, McCall J. Pediatric minor head trauma: Indications for computed tomographic scanning revisited. *J Trauma* 2005;51:231-8.
56. Kakarieka A. et al. Clasificación del traumatismo craneoencefálico en función de la tomografía computada: Su valor pronóstico. *Neurol.* 10 (4): 159-161. 2005.
57. Bordignon KC, Arruda WO. CT scan findings in mild head trauma: a series of 2,000 patients. *Arq Neuropsiquiatr* 2007; 60(2): 204-10.
58. .Urigüen M. Traumatismos craneoencefálicos. Revisión fisiopatológica, clasificación y presentación clínica. *Medicine.* 7(90): 50-59. 2008.

59. Cáceres E, Pomata H.: Traumatismo encefalocraneano en la infancia. *Medicina Infantil*. Vol V N2, pags 102-108,2008.
60. Ong – L; Selladuri – BM; Dhillan – MK; Atan – M; Lye – MS. The prognostic value of the Glasgow Coma Scale, hypoxia and computerised tomography in outcome prediction of pediatric head injury. *Pediatric – Neurosurg*. 2006 Jun; 24 (6): 285 – 91
23. 144 y 90 p
61. Teasdale, G.M., Murray, G., Anderson, E. et al.: Risks of acute intracranial hematoma in children and adults: implications for managing head injuries. *Br Med J* 2007; 300: 363-367.
62. Dacey, R.G., Wayne, A.M., Rimel, R.W., Wim, R., Jane, J.A.: Neurosurgical complications after apparently minor head injury: assessment of risk in a series of 160 patients. *J Neurosurg* 2006; 65: 203-210.
63. Edna, T.H.: Acute intracranial haematoma and skull fracture. *Acta Chir Scand* 2007; 149: 449-451.
64. Mendelow, A.D., Teasdale, G., Jennet, B., Bryden, J., Hasset, C., Murray, G.: Risks of intracranial hematoma in head injured adults. *Br Med J* 2007; 287:1173-1176.
65. Miller, J.D.: Minor, moderate and severe head injury. *Neurosurg Rev* 2006; 9:135-139.
66. Servadei, F., Ciucci, G., Piazza, G. et al.: A prospective clinical and epidemiological study of head injuries in Northern Italy: the Comune of Ravenna. *Ital J Neurol Sci* 2008; 9: 449-457.

67. Nikolic S, Micic J, Mihailovic Z. Correlation between survival time and severity of injuries in fatal injuries in traffic accidents. *Srp Arh Celok Lek.* 2004; 129(11-12):291-5.
68. Solagberu BA, Adekanye AO, Ofoegbu CP et al. Epidemiology of trauma deaths. *West Afr J Med.*2008; 22(2):177-81.
69. Demetriades D, Murray J, Sinz B et al. Epidemiology of major trauma and trauma deaths in Los Angeles County. *J Am Coll Surg.* 2008; 187(4):373-83.
70. Ministerio de salud Pública. Dirección nacional de estadísticas. Accidentes del transporte en Cuba. 2002. [citado 6 de febrero de 2006]. (1). Disponible en: URL: <http://www.dne.sld.cu/Libro/capitulo2/capitulo2.htm>
71. Sandoval CA, Jaramillo FJ. Mortalidad violenta en Medellín 1990-1997. Casos forenses. Medellín; Editorial Señal Editora, 1999 N° 10. Pp. 93-132. [consultada 2007 Oct 18]
72. Biestro, A., Mena, P.M., et al.: Medidas de primer nivel en el tratamiento de la hipertensión intracraneal en el paciente con traumatismo craneoencefálico grave. Propuesta y justificación de un protocolo. *Neurocirugía* 2002; 13: 78-100.
73. Hajar M. TCE en niños. In: Bustamante E ed. Trauma encéfalo craneano. Prensa creativa, 1986:287.
74. Masson F. Particularités des traumatismes crâniens chez les enfants: épidémiologie et suivi á 5 ans. *Arch Pediatr* 2006; 3: 651 - 660.
75. Situación de salud OPS/OMS Venezuela. Dirección General de Epidemiología y Análisis Est. ...Análisis Preliminar de la Situación de Salud en Venezuela. 57, 2005,

76. Humberto Lezcano Ortíz, Nelson Rodríguez Corría, Salvador Sánchez Vega, Elcides Popa Guerra. Aspectos epidemiológicos del trauma craneoencefálico menor pediátrico. Bayamo, Granma, 2006.
77. Sanchez G, Ivan M, et al. Estudio de morbimortalidad por traumatismo craneoencefálico cerrado. Hospital Antonio Lenin Fonseca. 2007 (2): 234-8. 7
78. Murillo F. et al. Traumatismo encéfalo craneano. Med. Intensiva. 20 (2): 79-87. 2005.
79. Coats JT. NICE head injury guidelines. Emerg Med J 2004; 21: 402.
80. Hsiang JN. High-risk mild head injury. J Long Term Eff Med Implants 2005; 5(2):153-60.
81. Dunning J, Stratford-Smith Ph, Lecky F, Batchelor J, Hogg K, Browne J, Sharpin C, Mackway-Jones K. A meta-analysis of clinical correlates that predict significant intracranial injury in adults with minor head trauma. J Neurotrauma 2004; 21(7): 877-85. Rev Mex Neuroci 2006; 7(3)
82. Ashe RA, Mason DJ. Assessing and managing head injury. Emergency Medicine 2003; 33(12): 26-36.
83. Asenjo A. Grandes síndromes neurológicos y neuroquirúrgicos. Buenos Aires, Intermédica Edit. 2008-11-3
84. Kossmann T, Trees L, Freedman I, Malham G. Damage control surgery for spine trauma. Injury. 2004; 35(7):661-70.
85. Kuhn F, Slezakb Z. Damage control surgery in ocular traumatology. Injury. 2004; 35(7):690-96.
- 86 Burke JF. Early diagnosis of traumatic rupture of the bronchus. JAMA 2005; 181: 682-686.

87. Dacey RG, Alvest WM, Rimel RW. Neurosurgical complications after apparently minor head injury. Assessment of risk in a series of 610 patients. J Neurosurg 2006;65(2):203-10.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Diaz, F.G., Yock, D.H., Larson, D., Rockswold, G.L.: Early diagnosis of delayed posttraumatic intracerebral hematomas. J Neurosurg 2009; 50: 217-223
2. Eisenberg, H.M., Gary, H.E., Aldrich, E.F., et al.: Initial CT findings in 753 patients with severe head injury. A report from the NIH Traumatic Coma Data Bank. J Neurosurg 2000; 73: 688-698.
3. Gudeman, S.K., Kishore, P.R.S., Miller, J.D., et al.: The genesis and significance of delayed traumatic intracerebral hematoma. Neurosurgery 2009; 5: 309-313.
4. Jennett, B., Bond, M.: Assessment of outcome after severe brain damage. A practical scale. Lancet 2005; 1: 480-484.
5. Kaufmann, H.H., Moake, J.L., Olson, J.D., et al.: Delayed and recurrent intracranial hematomas related to disseminated intravascular clotting and fibrinolysis in head injury. Neurosurgery 2000; 7: 445-449.
6. Kobayashi, S., Nakazawa, S., Otsuka, T.: Clinical value of serial computed tomography with severe head injury. Surg Neurol 2003; 20: 25-29.
7. Kumura, E., Sato, M., Fukuda, A., et al.: Coagulation disorders following acute head injury. Acta Neurochir (Wien) 2007; 85: 23-28.
8. Lagares, A., Ramos, A., Alday, R., et al.: Valor pronóstico de la RM craneal en el traumatismo craneoencefálico moderado y grave. Patología Aparato Locomotor 2005; 3: 41-54.

9. Lee, S.T., Liu, T.N.: Delayed intracranial hemorrhage in patients with multiple trauma and shock-related hypotension. *Acta Neurochir (Wien)* 2001; 113: 121-124.
10. Lobato, R.D., Cordobes, F., Rivas, J.J., et al.: Outcome from severe head injury related to the type of intracranial lesion. A computerized tomography study. *J Neurosurg* 2006; 59: 762-774.
11. Lobato, R.D., Gómez, P.A., Alday, R., et al.: Sequential computerized tomography changes and related final outcome in severe head injury patients. *Acta Neurochir (Wien)* 2007; 139: 385-391.
12. Lobato, R.D., Rivas, J.J., Gómez, P.A., et al.: Head-injured patients who talk and deteriorate into coma. Analysis of 211 cases studied with computerized tomography. *J Neurosurg* 2006; 75: 256-261.
13. Lobato, R.D., Sarabia, R., Rivas, J.J., et al.: Normal computerized tomography scans in severe head injury. Prognostic and clinical management implications. 2006; 65: 784-789.
14. Marshall, L.F., Bowers, S.A., Klauber, M.R., et al.: A new classification of head injury based on computerized tomography. *J Neurosurg* 2005; 75: Suppl S14-S20.
15. Mayer, S.A., Brun, N.C., Begtrup, K., et al.: Recombinant activated factor VII for acute intracerebral hemorrhage. *N Eng J Med* 2005; 352: 777-785.
16. Narayan, R.K., Kishore, P.R., Becker, D.P. et al.: Intracranial pressure: to monitor or not to monitor. *J Neurosurg* 2004; 56: 650-659.
17. Roberson, F.C., Kishore, P.R.S., Miller, J.D., Lipper, H.H., Becker, D.P.: The value of serial computerized tomography in the management of severe head injury. *Surg Neurol* 2009; 12: 161-167.

## ANEXO 1

### Formulario

#### I-. Datos generales:

a) Nombre: \_\_\_\_\_

b) Edad:

De 14 a 25 años \_\_\_\_\_

De 26 a 37 años \_\_\_\_\_

De 38 a 49 años \_\_\_\_\_

De 50 a 61 años \_\_\_\_\_

Más de 61 años Menores de 15 años \_\_\_\_\_

c) Sexo:

• Masculino \_\_\_\_\_

• Femenino \_\_\_\_\_

#### II-. Diagnóstico Tomográfico.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### III-. Tipo de T.C.E:

• Abierto \_\_\_\_\_

• Cerrado \_\_\_\_\_

IV- Mecanismo del traumatismo craneoencefálico

_____	_____
_____	_____
_____	_____

V-. Lesiones asociadas:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

VI-. Clasificación de Glasgow.

Ligero \_\_\_\_\_

Moderado \_\_\_\_\_

Severo \_\_\_\_\_

VII- Clasificación de Marshall

GRADO I \_\_\_\_\_

GRADO II \_\_\_\_\_

GRADO III \_\_\_\_\_

GRADO IV \_\_\_\_\_

GRADO V \_\_\_\_\_

GRADO VI \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### **Consentimiento Informado**

El que suscribe:\_\_\_\_\_.

Esta de acuerdo en participar en el estudio sobre el comportamiento de la Tomografía Axial computarizada como medio diagnóstico en pacientes con traumas craneoencefálicos, en el servicio de imagenología de la clínica popular “Simón Bolívar” de Mariara, desde enero a diciembre del 2007.

Asi mismo estoy de acuerdo con que se me practiquen las pruebas que se requieran para el estudio.

Para dar este consentimiento he recibido una explicacion amplia del Medico, Dr.\_\_\_\_\_

Y para que asi conste y por mi libre voluntad, firmo el presente consentimiento, junto con el medico que me ha dado la explicacion a los \_\_\_\_\_ Dias, Del Mes de \_\_\_\_\_ del Año\_\_\_\_\_.

Pte:\_\_\_\_\_ Firma\_\_\_\_\_

Dr.\_\_\_\_\_ Firma\_\_\_\_\_