



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN.

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.

---

HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN PACIENTES CON TRAUMATISMO  
CRÁNEO ENCEFÁLICO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO “DR. BELISARIO DOMÍNGUEZ”.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DR. RAÚL EDUARDO BAEZA RUBIO

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

“IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA”

DIRECTOR DE TESIS

DRA. MARGARITA FUENTES GARCÍA

-2012-



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS EN PACIENTES CON TRAUMATISMO  
CRÁNEO ENCEFÁLICO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO "DR. BELISARIO DOMÍNGUEZ".**

DR. RAÚL EDUARDO BAEZA RUBIO.

Vo. Bo.

DRA. MARGARITA FUENTES GARCÍA.




---

Profesor Titular del Curso de Especialización en Imagenología Diagnóstica y  
Terapéutica.

Vo. Bo.

DR. ANTONIO FRAGA MOURET



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE

---

Director de Educación e Investigación

**FEDERAL**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.....**

Por haberme permitido llegar hasta este momento y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

### **A mis padres.....**

Les agradezco por su apoyo, su guía, su confianza en la realización de mis sueños. Gracias por contar con su amor, comprensión y ejemplo.

### **A mis hermanos Lily y Reyes.....**

Quienes nunca han dejado de preocuparse, y me han brindado su apoyo en tan largo camino.

### **A mis maestros.....**

Que compartieron sus conocimientos, su paciencia pero aún mas valioso su amistad.

### **A mis amigos.....**

Con quienes he compartido tristezas y alegrías; triunfos y fracasos; pero nunca nos hemos separado a pesar de las distancias.

## ÍNDICE

<u>RESUMEN</u>	<u>1</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>2</u>
<u>ANATOMÍA</u>	<u>3</u>
<u>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>45</u>
<u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>45</u>
<u>JUSTIFICACIÓN</u>	<u>45</u>
<u>OBJETIVOS</u>	<u>46</u>
<u>MATERIAL Y MÉTODOS</u>	<u>50</u>
<u>RESULTADOS</u>	<u>51</u>

<u>CONCLUSIONES</u>	<u>55</u>
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>56</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>59</u>

## RESUMEN

**Objetivo:** Se compararon los hallazgos en tomografía computarizada de las lesiones provocadas por los diferentes mecanismos de traumatismo craneo encefálico referidos al servicio de imagen del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México "Dr. Belisario Domínguez", del 01 de marzo al 31 de Mayo del 2011.

**Material y métodos:** Se efectuó un estudio clínico, transversal, descriptivo, prospectivo, en pacientes de ambos sexos explorados en los servicios de urgencias, consulta externa de neurología o referidos de hospitales de la red del gobierno del Distrito Federal con diagnóstico de Traumatismo craneo encefálico. Se analizaron los hallazgos tomográficos en relación a los mecanismos de trauma en el periodo del 1 de Marzo al 30 de Mayo del 2011.

**Resultados:** Se revisaron 110 casos, en los que el mecanismo de trauma más frecuente fue la agresión por terceros (28.18%), el segundo lugar lo ocuparon pacientes que sufrieron caída de su propia altura (22.73%). El grupo de edad más afectado fue el de 15-64 años; el hallazgo más frecuente detectado en tomografía computarizada fue el hematoma subgaleal en 68 pacientes (61.82%), seguido de fracturas del cráneo en 49 pacientes (44.55%).

**Conclusiones:** El mecanismo de trauma más frecuente en este estudio fue la agresión por terceros y no los accidentes automovilísticos como lo refiere la literatura mundial. La tomografía computarizada es el estudio de elección en el Traumatismo craneo encefálico.

**Palabras clave:** Traumatismo craneo encefálico, agresión por terceros, hematoma subgaleal, fracturas de cráneo, mecanismo de trauma.

## INTRODUCCIÓN

El trauma cráneo encefálico (TCE) se define como lesión [cráneo](#) con la presencia de al menos uno de los siguientes elementos: alteración de la conciencia y/o amnesia debido al trauma; cambios neurológicos o neurofisiológicos, o diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones intracraneanas atribuibles al trauma; o la ocurrencia de muerte resultante del trauma que incluya los diagnósticos de lesión [craneal](#) y/o lesión cerebral traumática entre las causas que produjeron la muerte. El TCE severo se define por la presencia de 8 o menos puntos en la escala de coma de Glasgow. Los accidentes de tránsito constituyen la causa más frecuente de trauma, y tienen una alta tasa de mortalidad que oscila entre 11 a 16 por 100.000 habitantes por año <sup>(4)</sup>. El trauma [cráneo](#) encefálico es en la actualidad un problema de salud pública a nivel mundial, México no es la excepción; es la 4a. causa de mortalidad en pacientes en edad productiva (15-64 años) después de diabetes mellitus, enfermedades crónicas del hígado, y enfermedades isquémicas del corazón<sup>(1)</sup>. La incidencia del traumatismo cráneo encefálico es de 200 a 400 por cada 100.000 habitantes por año, y es más frecuente en el sexo masculino, con una relación 2:1 a 3:1, afectando a la población joven económicamente activa<sup>(4)</sup>. Esto genera un costo social y [económico](#) en la atención hospitalaria. La mortalidad en los centros especializados en trauma [es de alrededor del 30%](#).



### **Escala de Glasgow**

<b>Respuesta Motora</b>	<b>Respuesta Verbal</b>	<b>Respuesta Ocular</b>	<b>Puntaje</b>
Obedece órdenes			6
Localiza estímulos	Orientado		5
Retirada	Incoherente	Espontánea	4
Flexión	Frases, palabras	Al llamado	3
Extensión	Sonidos incomprensibles	Al dolor	2
Ninguna	Ninguna	Ninguna	1

### **ANATOMÍA**

El cráneo está constituido por huesos pares (parietal y temporal), impares (frontal, occipital, etmoidal, esfenoidal), además de los huesos faciales y el maxilar. El cráneo es una caja ósea que contiene el encéfalo y en él se distinguen la bóveda y la base. Los huesos craneales y faciales se unen mediante articulaciones fibrosas inmóviles, excepto la articulación temporo maxilar, que es de tipo móvil, cartilaginosa y sinovial.

#### **Bóveda del cráneo**

La bóveda del cráneo está constituida por varios huesos planos, unidos por suturas, que se identifican en las radiografías del cráneo. Los huesos constan de un espacio diploe situado entre las tablas interna y externa de hueso cortical. El cráneo está cubierto por periostio que se continúa con el tejido fibroso de las suturas. Al periostio externo se le llama endostio, que es la capa más periférica de la dura madre. Las venas del diploe del cráneo son grandes vasos sin válvulas con finas paredes, se comunican con las venas meníngeas, los senos duros y las venas de la piel cabelluda.

Los dos huesos parietales forman la mayor proporción de los lados y techo del cráneo y se unen mediante la sutura sagital. Los forámenes parietales están apareados a áreas de hueso fino cercanas a la línea media en los huesos parietales. A menudo son visibles en las radiografías, pueden ser grandes y en ocasiones palpables, los pueden atravesar venas eferentes procedentes del seno sagital. El hueso frontal forma la parte anterior de la bóveda del cráneo. Está formado por dos huesos frontales que se unen en la sutura metópica. Los huesos frontales se unen a los parietales en la sutura coronal. La unión de la sutura coronal y parietal se conoce como bregma. El hueso occipital forma la parte posterior de la bóveda craneal y se une a los huesos parietales en la sutura lambdoidea. Las suturas sagital y lambdoidea se unen para formar la sutura lambdoidea.

El ala mayor del esfenoides y la porción escamosa del hueso temporal forman la pared de la bóveda craneal por debajo de los huesos frontal y parietal: Las suturas que se forman de la unión de estos huesos son: la esfenoescamosa

entre el esfenoides y el hueso temporal y las suturas esfenofrontal y esfenoparietal entre el ala mayor del esfenoides y los huesos frontal y parietal y la sutura escamosa entre los huesos temporal y parietal. Las suturas esfenofrontal, esfenoparietal y escamosa forman una línea curva continua en la radiografía lateral de cráneo. A la convergencia de las suturas entre los huesos frontal, esfenoidal, parietal y temporal se le llama pterion y proporciona un punto de referencia para la rama anterior de la arteria meníngea media en la radiografía lateral de cráneo. El asterion es la reunión de las suturas escamosa y la lambdoidea.

### **Base del cráneo**

La base del cráneo está formada en el plano coronal por los siguientes huesos:

- Las láminas orbitarias del hueso frontal, lámina cribosa y crista galli del etmoides.
- El hueso esfenoides con su ala menor por delante y el ala mayor por detrás y el cuerpo.
- Parte de la porción escamosa del hueso temporal y la porción petrosa del mismo.
- El hueso occipital.

### **Huesos de la base del cráneo**

Las láminas orbitarias de los huesos frontales son muy delgadas e irregulares y separan la fosa o piso anterior del cráneo de la cavidad orbitaria.

La lámina cribosa del etmoides es un hueso delgado y deprimido que separa la fosa anterior del cráneo de la cavidad nasal. Presenta una proyección perpendicular dirigida hacia arriba, la apófisis crista galli, que se continua por debajo con el tabique nasal.

El esfenoides consta de un cuerpo y de alas mayores y menores, que curvan lateralmente respecto al cuerpo y se unen a nivel de la cresta esfenoidal (limbus sphenoidalis), que se acoda en ángulo agudo posteriormente. El cuerpo alberga los senos esfenoidales y está surcado lateralmente por el canal carotideo o del seno cavernoso (sulcus caroticus), en el que discurren el seno cavernoso y la arteria carótida interna. En la cara superior del cuerpo del esfenoides presenta una fosa excavada profunda denominada silla turca (sella turcica) o fosa hipofisiaria o pituitaria por albergar la glándula hipófisis o pituitaria. En la porción anterior de la silla turca existe una prominencia denominada tubérculo pituitario (tuberculum sellae); anterior al mismo existe un surco denominado canal quiasmático (sulcus chiasmaticus), en donde se encuentra el canal óptico de cada lado. El quiasma óptico está situado en este surco. A cada lado de la parte anterior de la silla turca se encuentran dos proyecciones óseas, que reciben el nombre de apófisis clinoides anteriores. La porción posterior de la silla turca se denomina lámina cuadrilátera del esfenoides (dorsum sellae) y se continua posteriormente con el Clivus (articulación del borde posterior del cuerpo del

[esfenoides con la apófisis basilar del occipital](#)). Las dos proyecciones posteriores de la lámina cuadrilátera constituyen las apófisis clinoides posteriores. El suelo de la silla turca está formado por un hueso delgado denominado lámina dura, que puede resultar erosionado por [incremento](#) de la presión intracraneal o por [la presencia de](#) tumores hipofisarios.

El hueso temporal presenta cuatro porciones:

- La porción escamosa plana, que forma parte de la bóveda y de la base del cráneo.
- La porción petrosa piramidal, que alberga el oído medio e interno y forma parte de la base del cráneo.
- La porción mastoidea neumatizada.
- Una proyección inferior denominada apófisis estiloides.

La apófisis cigomática se proyecta desde la cara externa de la escama temporal y se continúa con el arco cigomático.

El hueso occipital constituye una superficie curva y forma parte de la bóveda del [cráneo](#).

### **Fosas o pisos del cráneo**

La fosa anterior del cráneo está limitada a anteriormente por la cresta esfenoidea y las apófisis clinoides anteriores. Su límite posterior está constituido, lateralmente, por las crestas petrosas y medialmente, por las apófisis clinoides posteriores y la lámina cuadrilátera del esfenoides que alberga los lóbulos temporales del cerebro, la glándula hipófisis y contiene la mayor parte de los orificios de la base del cráneo.

La fosa posterior del cráneo es la de mayor tamaño y profundidad. Limita anteriormente con la lámina cuadrilátera del esfenoides y la cresta petrosa y queda delimitada posteriormente.

### **Orificios o forámenes de la base del cráneo**

Los canales ópticos discurren antero lateralmente desde el surco quiasmático anterior a la lámina cuadrilátera del esfenoides, hasta el vértice de la órbita. Permiten el paso de los nervios ópticos y las arterias oftálmicas. Debido a su curso oblicuo, es necesaria una proyección radiográfica especial (proyección del agujero óptico) para que sea posible su visualización.

La hendidura esfenoidea es un espacio triangular situado entre las alas mayores y menores del esfenoides. Permite el paso de la primera rama (orbitaria) del quinto par craneal, y el de los pares craneales tercero, cuarto y sexto, junto con la vena orbitaria superior y una rama de la arteria meníngea media, desde la fosa media del cráneo hasta el vértice de la órbita. El agujero redondo mayor (foramen rotundum) es posterior a la hendidura esfenoidea en el ala mayor del

esfenoides. Se dirige desde la fosa media del cráneo hasta la fosa pterigopalatina y permite el paso de la segunda rama (maxilar) del quinto par craneal.

El agujero oval (foramen ovale) es posterolateral al agujero redondo mayor en el ala mayor del esfenoides. Discurre desde la fosa media del cráneo hasta la fosa pterigomaxilar (fossa infratemporalis) y es atravesado por la tercera rama (mandibular) del quinto par craneal y por la arteria meníngea menor (ramus meningeus accesorius). El agujero redondo menor (foramen spinosum) es un pequeño orificio posterolateral al redondo mayor y permite el paso de la arteria meníngea media desde la fosa pterigomaxilar hasta la fosa media del cráneo. El agujero rasgado anterior (foramen lacerum) es una hendidura ósea irregular posteromedial al agujero oval a nivel del vértice de la porción petrosa temporal. La arteria carótida interna atraviesa su pared posterior cuando emerge desde el canal carotídeo (excavado en la porción petrosa temporal), antes de realizar un giro ascendente hacia el surco carotídeo o del seno cavernoso. El meato y el conducto auditivo interno no se encuentran desde la fosa posterior del cráneo, a través de la pared posterior de la porción petrosa temporal, hasta el oído interno; permiten el paso de los pares craneales séptimo y octavo y de la arteria auditiva interna. El agujero rasgado posterior (foramen yugulare) constituye una abertura irregular situada en el extremo posterior de la unión de los huesos occipital y porción petrosa temporal. Desciende medialmente desde la fosa posterior del cráneo y permite el paso de la vena yugular interna y de los pares craneales noveno, décimo y undécimo. También es atravesado por el seno

petroso inferior (que drena en la vena yugular interna) y por las ramas arteriales ascendentes occipitales y faríngeas. El canal hipogloso es anterior al agujero magno y medial a la fosa yugular y permite el paso del duodécimo par craneal (hipogloso). El agujero magno (foramen magnum) comunica la fosa posterior del cráneo con el conducto raquídeo y es atravesado por el bulbo (medulla oblongata), que se continúa con la médula espinal, junto con las arterias y venas vertebrales y espinales y la raíz espinal del undécimo par craneal.

### **Hemisferios cerebrales.**

Los hemisferios cerebrales ocupan la bóveda craneal por encima de la tienda del cerebelo (tentorium). Ambos hemisferios, derecho e izquierdo, se conectan entre sí a través del cuerpo calloso, y por otra parte, están separados entre sí mediante la cisura interhemisférica. Los hemisferios están constituidos por sustancia gris cortical, por sustancia blanca, ganglios basales, el tálamo óptico, el hipotálamo, la hipófisis o glándula pituitaria y por el lóbulo límbico. Los ventrículos laterales forman una cavidad en cada hemisferio.

### **Corteza Cerebral**

La superficie lateral de cada hemisferio cerebral presenta dos surcos profundos: el surco lateral, también denominado cisura de Silvio, que separa los lóbulos frontal y temporal; y el surco central (de Rolando), que asciende desde el surco lateral hasta el borde superior del hemisferio, separa los lóbulos frontal y parietal.



La cisura perpendicular interna (sulcus parietooccipitalis) de la cara medial de cada hemisferio, separa los lóbulos parietal y occipital. En la superficie lateral de los hemisferios no hay una separación completa por surcos de los lóbulos parietal, temporal t occipital. El límite que separa los lóbulos temporal y parietal del lóbulo occipital es una línea entre el borde superior del surco parietooccipital y la muesca preoccipital.

### **Lóbulo frontal.**

El lóbulo frontal comprende toda la corteza anterior al surco central y por encima del surco lateral. La corteza motora, la corteza premotora y el área prefrontal se relacionan con las funciones cognoscitivas.

#### *Corteza motora (córtex motor).*

La corteza motora es la que se encuentra en la circunvolución frontal ascendente (gyrus precentralis). Controla movimientos voluntarios.

#### *Corteza premotora (córtex premotor).*

La corteza premotora es la situada delante de la circunvolución frontal ascendente y circunvoluciones adyacentes. También interviene en el control de los movimientos voluntarios. La porción posteroinferior del área premotora del hemisferio dominante se ocupa de los aspectos motores relacionados con el habla y recibe el nombre de área de Broca.

#### *Área prefrontal*

Anteriores a la corteza motora y premotora, los lóbulos frontales intervienen en la actividad intelectual, emocional y autónoma. En la cara medial del lóbulo frontal, por encima y paralelo al cuerpo caloso, se encuentra el surco caloso. Por encima se extiende posteriormente la circunvolución del cuerpo caloso (gyrus cinguli), desde el lóbulo frontal hasta el lóbulo parietal. Éste, a su vez queda separado superiormente del resto de la superficie medial por la cisura callosomarginal o subfrontal (sulcus cinguli).

### **Lóbulo parietal**

Comprende toda la corteza situada entre el surco de Rolando y una línea desde el límite parietooccipital hasta el extremo posterior del surco lateral. Las áreas relacionadas con las funciones cognitivas incluyen la corteza sensorial y la corteza parietal de asociación.

#### *Corteza sensorial.*

Se encuentra en la circunvolución posterior al surco central, denominada circunvolución parietal ascendente (gyrus postcentralis). Controla las sensaciones somáticas.

#### *Corteza parietal de asociación.*

Posterior a la corteza sensorial. Esta área se relaciona con el reconocimiento e integración de los estímulos sensoriales.

### **Lóbulo temporal**

El lóbulo temporal se sitúa debajo del surco lateral y está separado del lóbulo occipital por una línea imaginaria trazada desde la incisura preoccipital hasta la cisura perpendicular interna. Dos circunvoluciones horizontales dividen la cara

supralateral en circonvoluciones temporales, superior (primera), media (segunda) e inferior (tercera). Las áreas que intervienen en las funciones cognitivas incluyen la corteza auditiva y la corteza temporal de asociación.

#### Corteza auditiva

Se sitúa en la circunvolución temporal superior y su función es la recepción de los estímulos auditivos.

#### **Lóbulo occipital**

El lóbulo occipital se sitúa detrás de los lóbulos parietal y temporal. No existe separación anatómica de estos lóbulos en la cara supralateral del hemisferio cerebral. Por el contrario, en la cara medial, el lóbulo occipital se separa del parietal por la cisura perpendicular interna (sulcus parieto-occipitalis). En esta cara también existe una cisura adicional, la cisura calcarina (sulcus calcarius), que discurre anteriormente desde el polo occipital. Las áreas que se relacionan con funciones cognitivas incluyen la corteza visual y la corteza occipital de asociación.

#### Corteza visual

Rodea la cisura calcarina y recibe los estímulos visuales desde el hemicampo visual del lado opuesto.

#### Corteza occipital de asociación

Es anterior a la corteza visual e interviene en el reconocimiento e integración de los estímulos visuales.

#### **Lóbulo de la ínsula (de Reil).**

Comprende la corteza que ocupa el suelo del surco lateral y está surcada por las ramas de la arteria cerebral media. Su función es desconocida, aunque la zona más próxima a la corteza sensorial interviene en el sentido del gusto. Las regiones de los lóbulos frontal, parietal y temporal que cubren el lóbulo de la ínsula reciben el nombre de opérculo.

### **Cerebelo.**

Está situado en la fosa posterior. Está separado del lóbulo occipital por la tienda del cerebelo (tentorium) y de la protuberancia y del mesencéfalo por el cuarto ventrículo. Está conectado al mesencéfalo mediante tres pares de pedúnculos cerebelosos:

- Los pedúnculos cerebelosos superiores (brachium conjunctivum) con el mesencéfalo.
- Los pedúnculos cerebelosos medios (brachium pontis) con la protuberancia.
- Los pedúnculos cerebelosos inferiores (cuerpo restiforme) con el bulbo.

El cerebelo limita posteriormente con el hueso occipital y anteriormente, se sitúa próximo a la apófisis mastoides. Se relaciona con los senos craneales, en especial con los senos sigmoideos.

La superficie superior del cerebelo está inclinada hacia arriba de atrás a delante.

La superficie del cerebelo presenta numerosos surcos poco profundos, que lo dividen en pequeñas láminas paralelas. Los surcos más profundos dividen los hemisferios cerebelares en lóbulos.

Hay dos hemisferios; y entre ambos se encuentra en posición central el vermis.

### **Hemisferios cerebelares.**

Los hemisferios se extienden posterior y lateralmente. Están separados por un surco medio, poco profundo superiormente, y por un surco profundo inferiormente. Una escotadura posterior central alberga la hoz del cerebelo (falx cerebelli).

Los hemisferios están divididos en lóbulos mediante cisuras, de las cuales la más profunda corresponde a la circunferencia de Vicq D'azyr (fisura horizontalis cerebelli), que se extiende desde el borde posterior convexo hasta el espesor de los hemisferios. La cisura primaria (fisura prima) divide la cara superior y define un lóbulo anterior pequeño y un lóbulo posterior más grande.

A cada lado, por debajo del pedúnculo cerebeloso medio, se encuentra el flóculo o lóbulo del neumogástrico. Es una pequeña porción ventral del hemisferio, casi separada por completo del resto. Se extiende lateralmente desde la línea media como una banda delgada con el extremo ensanchado. Se encuentra próximo al receso lateral y al plexo coroideo del cuarto ventrículo. Con el nódulo, la parte más inferior del vermis, forma el lóbulo floculonodular, el lóbulo más pequeño del cerebelo.

Las amígdalas cerebelares (tonsillae cerebelli) son las porciones más anteriores de la región inferior de los hemisferios y se sitúan próximas a la línea media.

El cerebelo, como el cerebro, presenta una corteza de sustancia gris y, más profundamente, sustancia blanca. Existen núcleos profundos en el espesor de los hemisferios, el mayor de los cuales es la oliva cerebelosa (nucleus dentatus).

## **MENINGES**

El encéfalo y la médula espinal están recubiertos por tres capas de meninges.

Estas capas son duramadre, aracnoides y piamadre.

### **Duramadre.**

Es una membrana fuerte, en la que se describen dos capas. La capa más externa es, de hecho, el periostio de la tabla interna del cráneo y se continúa con el de la tabla externa a través de todos los forámenes y suturas del cráneo.

La capa más interna es la duramadre propiamente dicha. Sin embargo, se encuentra íntimamente adherida a la capa externa a lo largo de toda su extensión, excepto cuando se separan para rodear los senos venosos de la duramadre y cuando la capa interna se invagina para constituir la hoz del cerebro y del cerebelo, la tienda del cerebelo y la tienda de la hipófisis.

La **hoz del cerebro** (falx cerebri) es un tabique de la duramadre con forma de hoz, que se sitúa en el plano longitudinal medial, adherido a la apófisis crista galli, en la línea media del suelo de la fosa anterior del cráneo; avanza a lo largo

de la línea media del interior de la bóveda craneana, hasta los bordes del seno longitudinal superior. Se ensancha en su porción posterior; en este punto se inserta en la cara superior de la tienda del cerebelo y engloba al seno recto. Se proyecta hacia la cisura longitudinal interhemisférica del cerebro; su borde libre inferior se localiza en las proximidades del cuerpo calloso. El seno longitudinal inferior se ubica en el interior de este borde libre.

La **tienda de la hipófisis** (diaphragma sellae) es un pliegue horizontal de la duramadre que recubre casi completamente la silla turca, permitiendo una pequeña abertura para el tallo hipofisiario (infundíbulo).

La **tienda del cerebelo** (tentorium cerebelli) es un tabique horizontal de la duramadre que separa los lóbulos occipitales de la cara superior del cerebelo. Su borde cóncavo posterior se inserta en cada apófisis clinóide posterior y a lo largo del borde superior del cerebelo. Su borde cóncavo posterior se inserta en cada apófisis clinóide posterior y a lo largo del borde superior de los huesos petrosos temporales. La tienda se une al hueso occipital a través de los márgenes de los senos transversos hacia la protuberancia occipital interna. El borde libre anterior de la tienda, llamado escotadura tentorial, está unido a la apófisis anterior de la clinoides y rodea el mesencéfalo. No hay un seno venoso en este borde libre. La tienda se dirige hacia arriba desde su borde fijo a su borde libre y tiene una cresta anterior donde se une la hoz del cerebro en su superficie superior. Cerca del proceso posterior de la clinoides, un borde libre de la clinoides, un borde libre del borde fijo del tentorio forma un receso

alrededor del nervio trigémino y del ganglio, la cueva trigeminal (cavum de Meckel).

El **uncus** del lóbulo temporal y la arteria cerebral posterior están próximos al borde libre de la tienda y pueden comprimirse contra ella si hay un aumento de presión en la porción supratentorial del cerebro.

La hoz del cerebelo (falx cerebelli) es una pequeña elevación de la duramadre, que se proyecta ligeramente hacia el interior de la cisura interhemisférica del cerebro. Se encuentra insertada desde la protuberancia occipital interna, a lo largo de la cresta occipital interna, hasta el margen posterior del agujero magno.

En su borde insertado se sitúa el pequeño seno venoso occipital.

### **Aracnoides.**

Esta capa meníngea es una delicada membrana, impermeable al LCR. Reviste la duramadre y sólo está separada de ella por la delgada capa de linfa que ocupa el espacio (virtual) subdural. El espacio subaracnoideo, que contiene LCR, la separa de la piamadre. La aracnoides se invagina en la cisura interhemisférica y en la raíz de la cisura de Silvio; sin embargo, no se introduce en los surcos. Recubre los nervios craneales y espinales, constituyendo vainas lazadas que los acompañan hasta su salida del cráneo y del conducto vertebral.

La aracnoides se introduce a través de los poros de la duramadre hasta los senos y lagos venosos, constituyendo las vellosidades aracnoideas; y sólo en estas vellosidades la aracnoides es permeable para el líquido cefalorraquídeo.



## **Piamadre.**

Esta capa meníngea se encuentra íntimamente adherida a la superficie encefálica, introduciéndose en todos los surcos. Acompaña a todos los nervios craneales y espinales y se fusiona con su membrana epineural. También se introduce en el cerebro, con las arterias cerebrales. Se invagina en el interior de los ventrículos con los vasos coroideos; la piamadre, junto con el epéndimo forman sobre estos vasos, la llamada membrana tectriz (tela choroidea) de los ventrículos.

## **Irrigación de las meninges.**

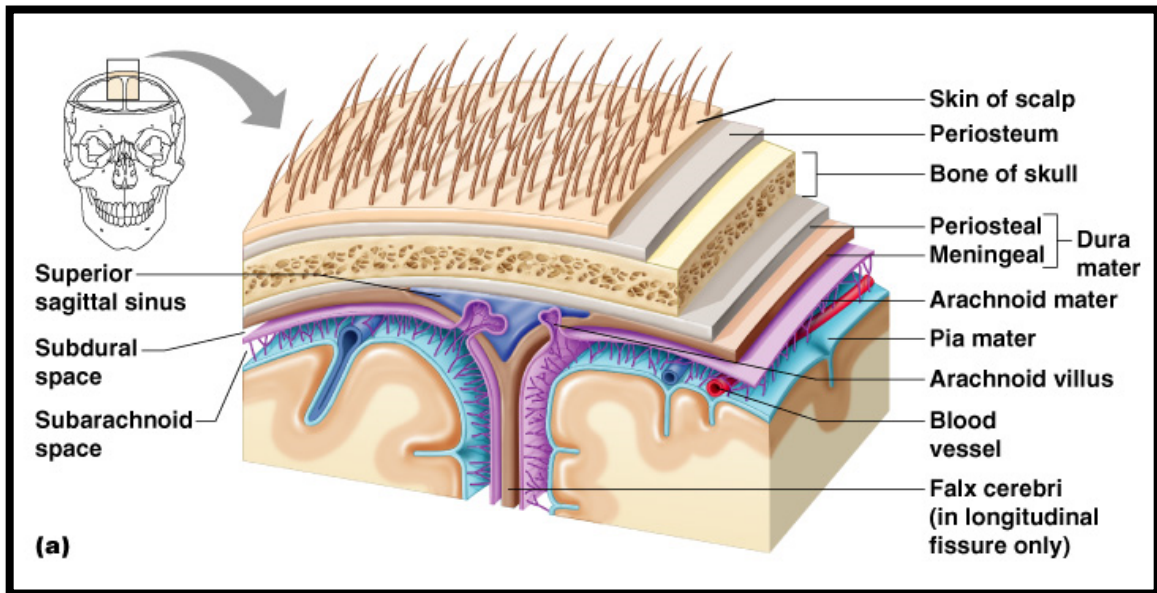
Se localiza fundamentalmente entre el periostio y las capas internas de la duramadre. La mayor parte de la duramadre supratentorial está irrigada por la arteria meníngea media, una rama de la arteria maxilar que entra al cráneo a través del foramen redondo. Pasa lateralmente en el suelo de la fosa craneal media, después hacia arriba y anteriormente a través del ala mayor del esfenoides, donde se divide en las ramas anterior y posterior. Con irrigación adicional en:

- La fosa anterior del cráneo, mediante las ramas meníngeas de las arterias oftálmicas y etmoides anterior y posterior.
- Sobre la fosa del seno cavernoso, mediante las ramas meníngeas de la arteria carótida y mediante la arteria meníngea menor de la arteria maxilar, que atraviesa el agujero oval.

Las meninges de la fosa posterior están irrigadas por las ramas meníngeas de la arteria vertebral, con cierta irrigación adicional procedente de las ramas meníngeas de la arteria occipital, a través del agujero mastoideo y rasgado posterior (yugular) y por las ramas meníngeas de la arteria faríngea ascendente a través del agujero rasgado posterior y el canal hipogloso.

### *Inervación de las meninges*

Las meninges son inervadas de forma supratentorial, principalmente por la rama oftálmica del nervio trigémino, con cierta inervación adicional en la fosa media del cráneo, por las ramas maxilar y mandibular de este nervio. En la fosa posterior las meninges son inervadas por las ramas meníngeas de los pares craneales noveno y décimo; y la duramadre que rodea el agujero magno es inervada por los nervios C1-C3.



**Fig. 1** Esquema de la disposición de las meninges.

## IRRIGACIÓN ENCEFÁLICA

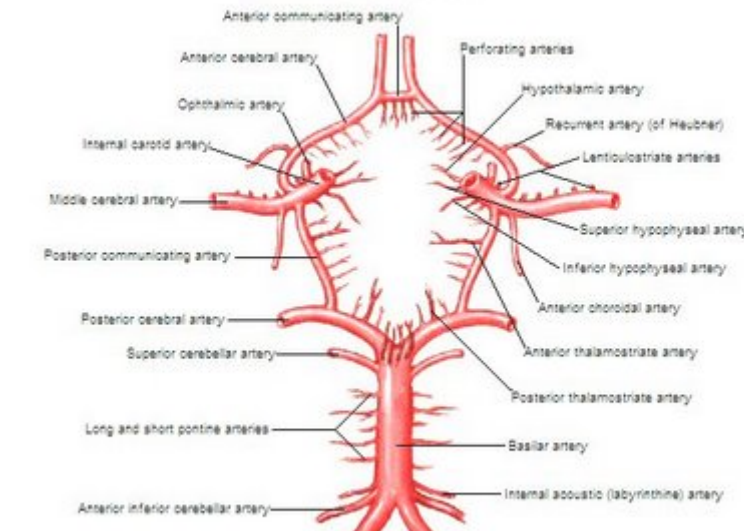
El sistema Nervioso Central del hombre recibe el 20% del gasto cardíaco. El flujo es transportado al encéfalo por cuatro troncos arteriales: dos arterias carótidas internas y dos arterias vertebrales. El cerebro es irrigado por dos tipos de arterias:

a) Arterias de conducción que se extienden desde la superficie inferior del cerebro hacia las superficies laterales de los hemisferios, tronco encefálico y cerebelo.

b) Las arterias perforantes que se originan de las arterias de conducción y penetran al parénquima cerebral para irrigar áreas específicas. Existen interconexiones entre las arterias de conducción en el cuello a través de ramas musculares y en la base del cerebro a través de los vasos que conforman el polígono de Willis. También existen interconexiones entre las arterias de las superficies hemisféricas. El tamaño de esta circulación colateral y su capacidad de suplir territorios con obstrucción transitoria o permanente del flujo es muy variable.

Las grandes arterias de conducción se originan a partir del tercer arco aórtico embrionario. La arteria carótida interna y sus ramas se desarrollan completamente a partir de este arco; por otro lado, la arteria carótida común se desarrolla de la conexión entre las raíces aórticas ventral y dorsal del tercer y cuarto arco aórtico, respectivamente. Las arterias vertebrales se originan de anastomosis laterales entre arterias intersegmentarias, constituyendo un remanente cervical de este sistema arterial que involuciona durante la

embriogénesis. El desarrollo del flujo cerebral a partir de diversos constituyentes permite una variación significativa del carácter del flujo arterial y la existencia de un sistema de anastomosis que asegure el flujo.



**Fig 2.** Polígono de Willis.

## **VENAS ENCEFÁLICAS**

Las paredes delgadas de las venas encefálicas no tienen capa muscular ni poseen válvulas. Salen del encéfalo y se ubican en el espacio subaracnoideo; luego atraviesan la aracnoides y la capa meníngea de la dura madre y drenan en los senos venosos craneales.

El sistema de drenaje venoso del encéfalo consta de un sistema superficial y de un sistema profundo, Ambos sistemas drenan a un sistema colector de senos venosos. Este sistema colector finalmente drena la sangre del encéfalo hacia las venas yugulares internas que dejan el cráneo a través del agujero yugular. Una pequeña porción de la sangre abandona el cráneo por la anastomosis

entre los senos duros y venas de la piel cabelluda, venas diploicas y venas emisarias.

#### *Sistema de Drenaje Venoso Superficial*

Está compuesto por grandes venas superficiales que se agrupan de la siguiente manera:

- A) El grupo superior está conformado por las venas cerebrales superiores, se dirigen hacia arriba sobre la superficie lateral del hemisferio cerebral y drenan en el seno sagital superior
- B) El grupo horizontal, también llamado medio, está conformado por la vena cerebral media superficial que drena la superficie lateral del hemisferio cerebral. Se localiza por debajo de la cisura lateral y se vacía en el seno cavernoso.
- C) El grupo inferior está conformado por la vena cerebral media profunda que drena la ínsula y se une con las venas cerebral anterior y del cuerpo estriado para formar la vena basal (de Rosenthal)

#### *Sistema de Drenaje venoso Profundo*

Este sistema puede tener algunas ramas dirigidas hacia las venas superficiales, sin embargo, el sistema se vacía principalmente hacia venas ventriculares bastantes grandes. Cerca del agujero interventricular se unen un conjunto de venas (terminal, septal anterior, caudada anterior y talamoestriada) para dar origen a dos venas cerebrales internas, que discurren posteriormente en la tela coroidea del tercer ventrículo y se unen por debajo del rodete del cuerpo calloso para formar la vena cerebral magna

(de Galeno), la cual drena en el seno recto. La vena basal drena la sangre de la región preóptica, hipotálamo y mesencéfalo rostral hacia la vena cerebral magna, o incluso directamente en el seno recto.

### Senos Venosos

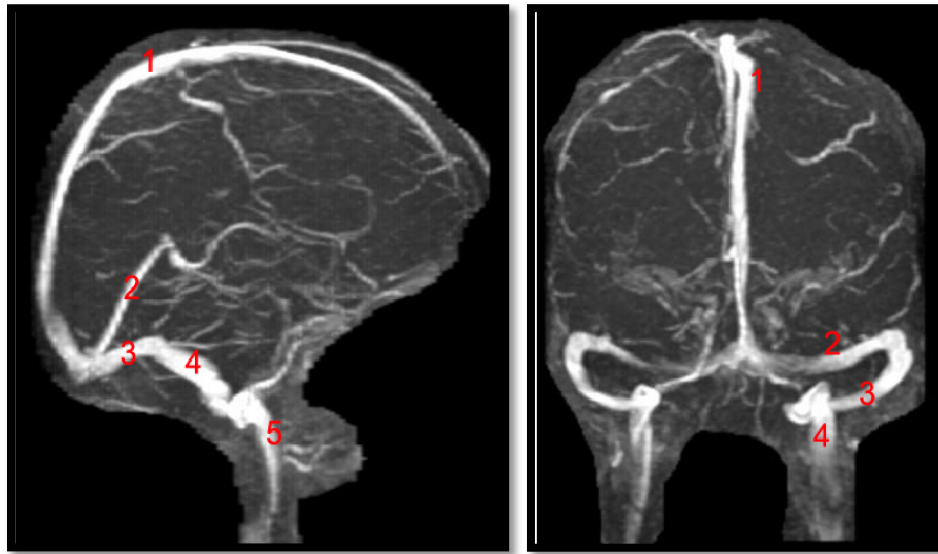
Los senos venosos duros son grandes sistemas colectores que drenan la sangre del encéfalo hacia las venas yugulares internas.

El seno sagital superior comienza anteriormente a la crista galli y se extiende sobre el cerebro entre ambos hemisferios, recibiendo la sangre de las venas cerebrales superiores. A través de las venas diploicas, este seno se conecta con venas de la piel cabelluda. Termina vaciándose en la confluencia de los senos en la protuberancia occipital interna.

El seno sagital inferior se une a la vena cerebral magna para formar el seno recto. Este seno se dirige posteriormente en medio del tejido formado por la unión de la hoz del cerebro y la tienda del cerebelo, hasta vaciarse en la confluencia de los senos. La sangre abandona la confluencia a través de dos senos transversos. La sangre del seno sagital superior suele hacerlo por el seno transverso derecho, mientras que el izquierdo drena la sangre del seno recto. El pequeño seno occipital también drena en la confluencia desde abajo. Cada seno transverso avanza por el margen lateral de la tienda del cerebelo hasta alcanzar la base de la pirámide petrosa, en donde gira inferiormente y pasa a denominarse vena yugular interna. En la primera porción de esta vena denominada bulbo yugular, drena el seno petroso

inferior que trae la sangre desde el seno cavernoso, oído interno, puente y estructuras adyacentes.

El seno cavernoso es un espacio venoso irregular en la duramadre a cada lado de la silla turca, que se extiende desde la fisura orbitaria superior hasta la porción petrosa del temporal. A través de este seno pasan la rama oftálmica del trigémino, nervio oculomotor, nervio abducens, nervio troclear, arteria carótida interna. Este seno recibe la sangre de la órbita a través de las venas cerebrales medias; finalmente drena a las venas yugulares internas a través de los senos petrosos.



**Fig. 3** Venografía lateral y AP. Se observan (1) Seno sagital superior (2) Senos transversos (3) Senos sigmoideos (4) Vena Yugular interna.

## SISTEMA VENTRICULAR

El sistema ventricular corresponde a una serie de cavidades que se desarrolla en el interior del sistema nervioso central, en las cuales se está produciendo y circulando el líquido céfalo raquídeo. Estas cavidades están recubiertas por un epitelio endotelial, distinguiéndose:

1.- Ventriculos laterales. Estos están contenidos en cada hemisferio cerebral, tienen la forma de una letra C. Se describe en cada uno de ellos un cuerpo, que ocupa el lóbulo parietal; una asta anterior en el lóbulo frontal; una asta posterior en el lóbulo occipital y una asta inferior en el lóbulo temporal. Cada ventrículo lateral se comunica hacia medial con el tercer ventrículo a través del agujero interventricular o de Monroe. Desde este agujero hacia delante está el asta anterior en la cual se describe un techo un piso y una pared medial. El techo está formado por el cuerpo calloso (rodilla en el extremo anterior). El piso está formado por la cabeza del núcleo caudado y parte del rostrum del cuerpo calloso hacia medial. La pared medial está formada por el septum pellucidum y pilar anterior del fornix.

Por detrás del agujero interventricular está el cuerpo del ventrículo lateral. En este se describe un techo formado por el cuerpo calloso, un piso formado por cuerpo del núcleo caudado, y parte del tálamo, también se encuentra aquí el plexo coroideo que se proyecta hacia el asta inferior y por último una pared medial formada por la parte más posterior del septum pellucidum.

El asta posterior está limitada por el cuerpo calloso hacia dorsal y radiación óptica hacia lateral. El asta inferior tiene un techo formado por la cola del núcleo



caudado, un piso formado, por la eminencia colateral y mas medialmente por el hipocampo.

2.- Tercer ventrículo. Esta es una cavidad única en forma de hendidura situada en la línea media entre entre ambos tálamos e hipotálamos. Está comunicada anteriormente con ambos ventrículos laterales y posteriormente con el cuarto ventrículo a través del acueducto cerebral. En el tercer ventrículo se describe:  
a) pared lateral formada por el tálamo hacia dorsal y posterior y por el hipotálamo hacia ventral y anterior.; b) pared superior o techo formado por una capa endimaria recubriendo a la tela coroidea del tercer ventrículo, de la cual se desprenden los plexos coroideos, sobre la tela coroidea está el fornix y el cuerpo calloso; c) pared inferior o piso formado desde adelante hacia atrás por quiasma óptico, tuber cinereum e infundíbulo y mas posteriormente los cuerpos mamilares, d) pared anterior formada por la lámina terminalis y la comisura blanca anterior; e) pared posterior donde se encuentra la entrada al acueducto cerebral y sobre esta la comisura blanca posterior y el receso supra-pineal.

3.- Acueducto cerebral. Es un conducto estrecho de aproximadamente 18 mm de longitud que comunica el tercer con el cuarto ventrículo.

4.- Cuarto ventrículo. Cavidad situada entre el tronco encefálico y cerebelo. En el se describe un techo y un piso. En el techo se encuentra el cerebelo. En la zona mas anterior o superior se encuentra el velo medular superior y lateralmente a el los pedúnculos cerebelosos superiores.

La zona inferior o posterior del techo se encuentra formada por el velo medular inferior, lámina delgada formada por un epitelio endimario revestido por

piamadre. Este velo está perforado en la línea media formándose el orificio medial o agujero de Megendie que comunica el cuarto ventrículo con la cavidad subaracnoidea de la cisterna magna o cerebelo medular.

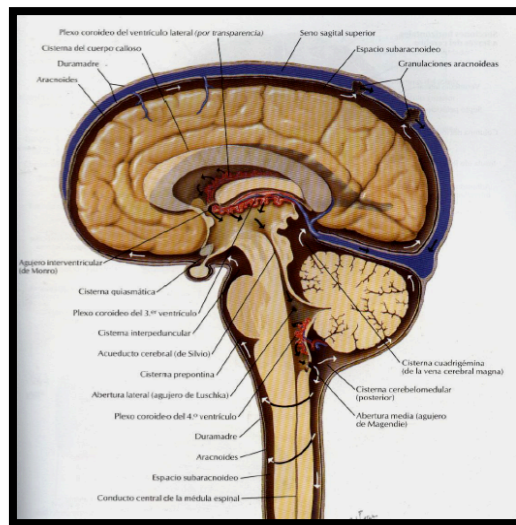
El piso del cuarto ventrículo está formado por la cara posterior del puente y del bulbo raquídeo. Es una zona en forma romboidea con un surco en la línea media. A cada lado de este se encuentra la eminencia medial, mas lateralmente está el surco limitante homónimo del embrionario y más lateralmente aún el área vestibular. En esta zona y por sobre los pedúnculos cerebelosos inferiores se encuentra el receso lateral del cuarto ventrículo que se abre a través de los agujeros laterales o de Lushka hacia el espacio subaracnoideo en la región ventral del tronco encefálico, específicamente en el ángulo pontocerebeloso. En la región mas caudal de la eminencia medial se encuentra el núcleo del nervio abducente, alrededor del cual los axones del nervio facial describen una vuelta. Esto se manifiesta como un solevantamiento redondeado hacia el piso del ventrículo el cual es denominado eminencia redonda o colículo facial.

5.- Conducto central o endimario. Este conducto se origina en el extremo caudal del cuarto ventrículo y se extiende a lo largo del bulbo raquídeo y médula espinal, terminando en el cono medular en una zona ligeramente ensanchada denominada ventrículo terminal.

El líquido céfalo raquídeo es producido en los plexos coroideos. Una pequeña cantidad se produce en las células endimarias que recubren las cavidades ventriculares. La producción de LCR es un proceso activo que demanda energía. La concentración de electrolitos como K, Ca y Mg es diferente al

encontrado en el plasma sanguíneo. Al LCR se le atribuye una función de protección mecánica dado que forma un verdadero colchón hidráulico alrededor y dentro del sistema nervioso central. Además permite que los materiales de desecho del metabolismo celular puedan ser eliminados, así como también puede distribuir a distancia las hormonas que se producen en el hipotálamo y la glándula pineal.

En condiciones normales el LCR circula desde los ventrículos laterales hacia el tercer ventrículo, luego acueducto cerebral, cuarto ventrículo, de ahí se dirige ya sea hacia el conducto endimario o hacia el espacio subaracnoideo de las cisternas cerebelo medular y pontina, recorriendo luego el espacio que rodea a la médula espinal hacia caudal o hacia la convexidad de los hemisferios cerebrales. La reabsorción del LCR se realiza en las granulaciones aracnoideas que se encuentran en los senos venosos especialmente en el seno sagital superior.



**Fig. 4** Circulación del líquido cefalo raquídeo.

### **Presión de Perfusión Cerebral y Presión Intracraneana.**

La presión de perfusión cerebral (PPC) está determinada por la diferencia entre la presión arterial media (PAM) y la presión intracraneana (PIC):  $PPC = PAM - PIC$ . Cuando está conservado el mecanismo de autorregulación la PPC puede oscilar entre 50 y 150 mmHg sin generar variaciones significativas en el flujo sanguíneo cerebral (FSC). El cráneo es rígido, no distensible y la presión en su interior está regida por las variaciones del volumen de su contenido. El volumen de la cavidad intracraneana es de 1200 a 1400 ml. En condiciones normales la PIC es inferior a 10 mmHg y está determinada por el volumen cerebral (85% = 1020-1190 ml), líquido cefalorraquídeo (LCR) (10% = 120-140 ml) y volumen sanguíneo (5% = 60-70 ml, de este el 70% venoso, 15% sinusal y 15% arterial). La Ley de Monro-Kelly expresa que la PIC depende de las variaciones del volumen de los elementos intracraneanos, y que dentro de este espacio cerrado no distensible la variación de uno de los volúmenes genera cambios en sentido opuesto en los restantes. El aumento del volumen cerebral, producirá reducción del volumen sanguíneo venoso y del LCR, con el fin de mantener la PIC. Inicialmente se reduce el volumen venoso, pero su capacidad de compensación se agota mucho antes que la del LCR ante el aumento progresivo y sostenido de la PIC, mientras que el volumen arterial es el menos complaciente, e incluso puede generar aumento de la PIC. En estas condiciones, la reducción de la PPC induce vasodilatación arterial que incrementa el FSC y por tanto del volumen sanguíneo cerebral (VSC) y provocan elevación de la PIC. En consecuencia, al ser la cavidad intracraneana un compartimiento no distensible,

pequeños aumentos de volumen, en cualquiera de los elementos mencionados, generarán grandes aumentos de la presión intracraneana al superar los 20 mmHg. El aumento de la PIC somete el tallo encefálico a hipoperfusión e isquemia, lo cual desencadena un aumento paralelo de la actividad del sistema nervioso autónomo simpático y parasimpático que trata de aumentar el volumen latido y la presión arterial a niveles que superen la presión ejercida sobre el tallo encefálico, con propósito de vencer la resistencia vascular al FSC generada por el aumento de la PIC. Esta respuesta fisiológica ante la elevación de la PIC conocida como fenómeno o ley de Cushing se caracteriza clínicamente por hipertensión arterial sistémica y bradicardia.

### **Autorregulación del Flujo Sanguíneo Cerebral.**

En sujetos normales, el flujo sanguíneo cerebral (FSC) se mantiene entre 50 y 65 ml/100g de tejido/minuto, cuando la PCO<sub>2</sub> es de 40 mmHg, a pesar de variaciones de la presión de perfusión cerebral dentro de un rango amplio, gracias al mecanismo de autorregulación del FSC. La autorregulación se activa por variaciones en el FSC y es influida por alteraciones en la PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> y el pH del tejido cerebral. Aún no se conoce con exactitud el funcionamiento del mecanismo de autorregulación del FSC. Se han propuesto 4 hipótesis para explicar su función: a) teoría metabólica que plantea control de la autorregulación por factores metabólicos locales; b) teoría miogénica en la que el músculo liso vascular tiene la capacidad intrínseca de detectar cambios en la PPC. Estos cambios activan canales de calcio sensibles al estiramiento en la

célula muscular lisa, lo que provoca el aumento del calcio intracelular y vasoconstricción; c) teoría neurogénica basada en el control del FSC por nervios perivasculares; d) teoría del endotelio, que involucra factores endoteliales en el control del FSC. Cuando la PPC oscila entre 50 y 150 mm Hg se producen cambios en el diámetro arterial que mantienen constante el FSC. En caso de interrupción parcial del mecanismo de autorregulación se produce “reset” del rango de PPC, de tal forma que cuando la PPC es inferior a 70 mmHg el FSC cae a niveles de isquemia, dado que no se produce la vasodilatación compensadora de la autorregulación. Se han realizado estimaciones de la autorregulación del FSC en pacientes con TEC severo bajo sedación y ventilación mecánica. Obtenidas a partir de variaciones en la velocidad del flujo medido por técnica Doppler, se encontraron niveles de autorregulación conservados cuando la PPC era mantenida entre 55 y 105 mmHg. Cuando la PPC superó los 105 mm Hg hubo alteración del mecanismo de autorregulación y un comportamiento similar al observado en la interrupción total. Igualmente se evidenció alteración de la autorregulación cuando la PIC superaba 25 mmHg, y cuando la PAM era  $\leq 75$  y  $\geq 125$  mmHg. La PAM  $\geq 125$  mm Hg resultó deletérea. Esto parece controversial y contrario a los parámetros de hemodinámica intracraneana establecidos hasta ahora.

## **TRAUMATISMO CRANEO\_ENCEFÁLICO.**

El daño cerebral por Traumatismo craneo encefálico se divide en lesiones primarias y secundarias. Las lesiones primarias, tales como hematomas y lesión axonal, se producen como resultado directo del impacto traumático; Las lesiones secundarias se desarrollan de minutos a días después del trauma principal, e incluyen una cascada bioquímica compleja de acontecimientos que conducen a la inflamación cerebral y la herniación que se activa por el evento traumático primario. Esta clasificación destaca que el TCE no es un evento único, sino que existen lesiones secundarias asociadas que requieren una gestión óptima médico y quirúrgica de la oxigenación cerebral, presión intracraneal (PIC) y la presión de perfusión cerebral (PPC) para maximizar la recuperación del paciente y evitar lesiones sucesivas.

Cuando la PIC aumenta debido a la lesión cerebral traumática (o la presión arterial sistémica baja), la PPC se reducirá, y causara isquemia cerebral a menos que la autorregulación cerebral induzca vasodilatación cerebral compensatoria para mantener el flujo sanguíneo adecuado al cerebro. Sin embargo, la autorregulación cerebral normal es frecuentemente alterada en los pacientes con lesión cerebral traumática, sobre todo en pacientes jóvenes. Además, en valores bajos de PPC (por debajo de un umbral de 50-60 mm Hg), la autorregulación parece haberse deteriorado, y habrá isquemia cerebral. Los Neurotransmisores excitatorios (principalmente de glutamato) se liberan en el tejido que da inicio a diversos procesos fisiopatológicos, incluyendo afluencia

excesiva de calcio en las células, dando lugar a la disfunción mitocondrial, la producción de inflamación celular, radicales libres, y finalmente la muerte neuronal.

Para el diagnóstico de TCE en la fase aguda, la Tomografía sin contraste es la modalidad de elección, ya que con rapidez y precisión identifica hemorragia intracraneal que garantiza la evacuación neuroquirúrgica. La TC permite identificar con facilidad tanto hemorragia extra axial (hematoma epidural, hematoma subdural y hemorragia subaracnoidea / hemorragia intraventricular) y hemorragia intra axial (contusión cortical, hematoma intraparenquimatoso). Si bien la TC es el pilar de la imagen en TCE en la fase aguda, la resonancia magnética tiene mayor sensibilidad para el diagnóstico de ciertos tipos de lesiones que no son necesariamente hemorrágicas, incluyendo contusiones corticales y lesión axonal difusa.

### **LESIONES PRIMARIAS.**

Las lesiones traumáticas primarias comprenden las lesiones de [la piel cabelluda](#), las fracturas craneales, las hemorragias/hematomas extra axiales y un amplio espectro de las lesiones intraaxiales.

#### ***Lesiones de [la piel cabelluda.](#)***

Los pacientes con lesiones cefálicas contusas y penetrantes son frecuentes las laceraciones y los hematomas de [la piel cabelluda](#). En las fracturas se observa casi siempre un efecto de volumen de las partes blandas de [la piel cabelluda](#) que representa un buen indicio de su existencia, una línea radiotransparente en



la bóveda craneal que no se acompaña de edema superficial de la piel cabelluda corresponde probablemente a una sutura, no a una fractura.

### **Hematoma Epidural (HE).**

El hematoma epidural se forma entre la tabla interna del cráneo y la duramadre, como consecuencia de la ruptura de la arteria y/o la vena meníngea media y en la fosa posterior por ruptura de los senos transversos y sigmoideos. La forma del hematoma epidural es biconvexa, lo cual es debido a que la duramadre se encuentra adosada a la tabla interna del cráneo a nivel de las suturas óseas, y en consecuencia, el hematoma queda limitado al espacio entre dos suturas. Se localiza con mayor frecuencia en la región temporal ó temporoparietal, predominando en el lado derecho. La causa más frecuente son los accidentes de vehículo automotor (50%), seguido de caída accidental (30%) y traumatismo con objeto contundente (10%). De forma característica, en 50% de los casos se acompaña de pérdida inicial de la conciencia, seguido de un periodo de lucidez mental, y deterioro rápidamente progresivo del estado neurológico.



**Fig. 5** Tomografía de cráneo en fase simple la cual muestra lesión hiperdensa biconvexa en región parietal izquierda.

### ***Hematoma Subdural (HS)***

El hematoma subdural es más frecuente que el epidural, se presenta en 20 a 30% de los TEC severos. La causa de HS difiere con la edad del paciente. Los accidentes en vehículo automotor constituyen la causa más común entre los pacientes de 20 a 40 años de edad (56%), y las caídas accidentales en los mayores de 65 años (56%). El hematoma subdural, aparece como consecuencia de la ruptura de venas puente entre la corteza cerebral y senos venosos. La colección subdural se acumula entre la duramadre y la aracnoides, y dado que esta última no se adhiere al cráneo en los sitios de sutura, el hematoma se distribuye a lo largo de la superficie cerebral proporcionándole [la forma biconcavo](#). Los factores que se asocian a mal pronóstico y determinan la evolución del paciente son la desviación de la línea media, hematoma subdural con un grosor >18mm, la presencia de contusión cerebral y lesiones extracraneanas que con frecuencia acompañan al hematoma subdural. La desviación de la línea media <10mm o la presencia de HS con un grosor <10mm se asocia a 85-90% de supervivencia. La diferencia negativa (desviación de la línea media menor que el grosor del hematoma) menor de 5mm tiene buen pronóstico y se relaciona con una tasa de supervivencia superior al 85%.

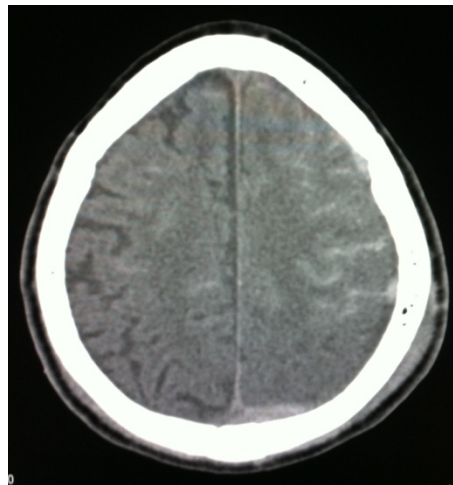


[Fig 6. Tomografía simple de cráneo en corte axial en la cual se observa imagen hiperdensa en forma de semiluna en región frontoparietal; además de hernia sulfalciana.](#)

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

La HSA se presenta en 33 a 61% de los casos de TEC severo y es detectable precozmente en la TC inicial. Las caídas accidentales constituyen la causa más común (47%) seguido por los accidentes en vehículo automotor (34%). Afecta con mayor frecuencia a pacientes del sexo masculino (70%) entre los 30 y 50 años de edad. La HSA se localiza comúnmente en la convexidad de los hemisferios cerebrales (67%) y en las cisternas basales (40 %) y en la mayor parte de los casos están asociadas a contusión cerebral (72%), hematoma subdural (20-40%), obliteración de cisternas mesencefálicas (50%) y desviación de la línea media (34%). Las lesiones intracraneanas sin criterios de evacuación quirúrgica inmediata tienen un pronóstico favorable con el manejo médico en 89% de los casos. La presencia de HSA eleva 2 a 3.6 veces el riesgo de evolución desfavorable y muerte en el paciente con TEC severo. La

existencia de lesión intracraneana con criterio neuroquirúrgico (efecto de volumen y desviación de la línea media  $>5$  mm) no evacuada en las primeras 3 horas y la compresión de cisternas basales se asocian a mal pronóstico. El riesgo de evolución desfavorable aumenta con el grado tomográfico en la escala de Fisher: Grado 1 (31%), grado 2 (46%), grado 3 (61%) y grado 4 (78%), y con la localización de la hemorragia: convexidad cerebral (40-60%), cisura interhemisférica (69%), cisura de Silvio (68%), cisterna supraselar (72%), cisterna ambiens (72%), cisterna cuadrigémina (69%) y mixto (cisternas y convexidad cerebral: 80%). La HSA en pacientes con TEC abierto tiene una elevada tasa de mortalidad (68%), la probabilidad de morir es 10 veces mayor que en aquellos sin HSA.



**Fig. 7** Tomografía computada de cráneo en fase simple la cual muestra el espacio subaracnoideo hiperdenso del lado izquierdo.

### **Escala de Fisher.**

GRADO I	Hemorragia o coágulo no visible
GRADO II	Hemorragia lineal difusa menor a 1 mm
GRADO III	Hemorragia lineal difusa mayor a 1 mm
GRADO IV	Hemorragia intraparenquimatoso o intraventricular.

### **Hematoma Intraparenquimatoso.**

Los hematomas intraparenquimatosos, son consecuencia del movimiento brusco del encéfalo en el interior del cráneo que provoca contusión cerebral y ruptura de vasos sanguíneos. Generalmente se localizan en los lóbulos frontal (43 %) y temporal (24%, de estos 50% en cara lateral, 35% en el área polar y 15% en cara inferior). El hematoma intraparenquimatoso puede producir efecto de volumen. Con frecuencia, no es visible en la tomografía inicial, sino después de 24 horas y hasta 10 días posteriores al trauma. Los hematomas localizados en los ganglios basales tienen mal pronóstico (mortalidad de 60%).



[Fig 8. Tomografía computada de cráneo en fase simple la cual muestra lesión hiperdensa y halo hipodenso perilesional en ambos lóbulos frontales.](#)

### ***Lesiones de Fosa Posterior***

Las lesiones hemorrágicas son poco frecuentes (1 a 2% de los TEC severos) pero se asocian a mal pronóstico (80 % de casos) debido a las características volumétricas de la fosa posterior. La presencia de <8 puntos en la Escala de Coma de Glasgow (ECG), compresión de cisternas basales y del IV ventrículo, hidrocefalia, lesiones supratentoriales asociadas, lesión central o hacia la línea media, hematoma intraparenquimatoso, extensión supratentorial del hematoma y hematoma cerebeloso con diámetro >3 cm, son factores de mal pronóstico estrechamente relacionados con una evolución tórpida a pesar del tratamiento adecuado. Las lesiones no hemorrágicas del tronco encefálico y cerebelo son más frecuentes (64%) que las hemorrágicas y tienen una mortalidad global de 44%. En el 61% de los casos son lesiones unilaterales que se asocian a una

mortalidad de 28%. La presencia de lesión pontina bilateral es de mal pronóstico (mortalidad de 100%).

### **Fractura de la Bóveda Craneana.**

La fractura de la bóveda craneana se asocia a alta probabilidad de hematomas intracraneanos (71%), el riesgo se eleva 1.54 veces comparado con quienes no presentan fractura. Las fracturas con hundimiento y penetración de la duramadre tienen una alta tasa de complicaciones infecciosas razón por la cual requiere tratamiento quirúrgico con extracción de los fragmentos óseos, restauración de la duramadre y la administración de antibióticos.

### **Fracturas de la Base del Cráneo.**

Las fracturas de la base del cráneo se producen en 4% de todos los traumatismos [cráneo](#) encefálicos y constituyen 21% de las fracturas de cráneo. Son más frecuentes cuando hay fractura del esqueleto facial (25% vs 2.9% en ausencia de fractura facial). 75% de los casos de fractura de la bóveda craneana y 23% de los casos de lesión de la columna cervical se acompañan de fractura de la base. Debido a la poca resistencia de la base a la distensión, la fractura se produce con mayor frecuencia en los puntos débiles: techo de la orbita, base de las fosas craneales anterior y media, lámina etmoidal y cavidad timpánica. Actualmente las fracturas de la base del cráneo se clasifican en:

### ***Fractura de fosa anterior.***

Tipo I: Fractura <a href="#">de lámina cribosa</a> .	Fractura lineal que transcurre a través de la lámina cribosa sin afectación de los senos frontal y etmoidal.
Tipo II: Fractura fronto-etmoidal.	Se extiende a través de la porción media del piso de la fosa anterior con afectación de las paredes de los senos etmoidal y/o seno frontal medio.
Tipo III. Fractura frontal lateral.	Se extiende desde y a través del seno frontal lateral hasta la pared superior interna de la <a href="#">órbita</a> .
Tipo IV. Mixta:	<a href="#">Combinaciones de las anteriores.</a>

### ***Fractura de fosa media***

Se basa en la dirección del trazo de fractura en relación a la pirámide petrosa:

#### ***Longitudinal.***

Trazo paralelo al eje longitudinal de la pirámide petrosa. Comienza en la porción escamosa del hueso temporal y puede extenderse hasta el conducto auditivo externo y la apófisis mastoides.

#### ***Transversa.***

Perpendicular al eje longitudinal de la pirámide petrosa.

Fracturas combinadas.

### ***Fractura de fosa posterior***



Incluyen fractura del clivus, hueso occipital, y cóndilos occipitales. Según la dirección pueden ser longitudinales, transversas, y oblicuas, y fractura del anillo occipital. Los trazos longitudinales del hueso occipital son los de mayor gravedad, se asocian a lesiones de las estructuras contenidas en fosa posterior previamente descritas y cursan con una tasa de mortalidad elevada.

La lesión de la arteria carótida interna a nivel de la pirámide petrosa, condiciona isquemia e infarto cerebral con secuelas neurológicas en el 85% de estos pacientes. En 15 a 20% de los casos de fractura de la base del cráneo se produce fistula de líquido [cefalorraquídeo](#) y constituye la causa más frecuente de esta complicación (80%).

### **Lesión Secundaria**

La lesión secundaria es causada por ciertas condiciones intra y extracraneales, que disminuyen [el aporte](#) o aumentan el consumo de oxígeno, generando hipoxia cerebral tanto en el periodo inmediato al trauma, como durante el manejo intrahospitalario. El aumento de la presión intracraneana por edema cerebral, hidrocefalia, lesiones ocupantes de espacio (hematoma epidural, subdural, hemorragia intracerebral) en presencia de hipo o normotensión, condicionan reducción de la presión de perfusión y del flujo sanguíneo cerebral.

La hipoxia puede obedecer a causas extra craneales que reducen [el aporte](#) de oxígeno: obstrucción de la vía aérea por aspiración, trauma de tórax, hipotensión sistémica, anemia severa, depresión respiratoria de origen central. Por otro lado, algunas condiciones aumentan el consumo de oxígeno: dolor, fiebre, convulsiones, agitación, esfuerzo ventilatorio. El resultado final es la

hipoxia cerebral. La hipotensión es el factor de mayor impacto en la génesis de la lesión secundaria. La lesión secundaria origina la mitad de las muertes por TEC severo, y es potencialmente prevenible, con las medidas terapéuticas apropiadas.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.**

¿Qué lesiones se identifican por tomografía computarizada en pacientes con traumatismo craneo encefálico en relación con los diferentes mecanismos de trauma y referidos al servicio de imagen del Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”, del 01 de marzo al 31 de Mayo del 2011?

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Los accidentes automovilísticos ocupan la cuarta causa de muerte en México en pacientes de 15-64 años de edad, por lo que es considerado actualmente un problema de salud pública. La detección temprana de las lesiones producidas por Traumatismo craneo encefálico es prioritaria para un tratamiento temprano y oportuno, por tanto prevenir secuelas y muertes.

## **JUSTIFICACIÓN.**

Los accidentes automovilísticos son la tercera causa de muerte en pacientes de 1 a 4 años de edad, la primera en escolares de 5-14 años de edad y la cuarta causa en pacientes económicamente activa (15-64 años). Estas estadísticas se han incrementado en los últimos años y tienen una mayor frecuencia de las 20:00 a las 6:00 horas. La Tomografía Computarizada es el método de imagen de elección en pacientes con TCE ya que nos permite hacer un diagnóstico precoz y por lo tanto recibir un tratamiento oportuno. El Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez” no cuenta

con el servicio de ortopedia, traumatología ni neurocirugía, [pero](#) cuenta con el servicio de Tomografía las 24 Horas al día los 365 días del año, por lo tanto, se realizan tomografías en apoyo a los diferentes hospitales de la red del Distrito Federal.

## **OBJETIVOS.**

### **General.**

- Evaluar [los](#) diferentes tipos de lesiones [en tomografía computarizada por mecanismo de trauma](#) en pacientes con traumatismo craneo encefálico referidos del 01 de marzo al 31 de Mayo del 2011 al Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”.

### **Específicos.**

[Evaluar la morfología y morfopatología de](#) estructuras óseas, fosas, parénquima encefálico, sustancia blanca y gris, núcleos de la base, sistema ventricular, línea media, surcos y cisuras.

## **CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DEL ESTUDIO.**

Se realizará un estudio clínico, transversal, descriptivo, prospectivo, en pacientes de ambos sexos vistos en [los servicios](#) de urgencias, consulta externa de neurología o referidos de hospitales de la red del gobierno del Distrito Federal con diagnóstico de Traumatismo [cráneo](#) encefálico.

### **Criterios de inclusión.**

- Pacientes referidos al servicio de imagen, de género indistinto, de cualquier edad, con diagnóstico de TCE del 01 de marzo al 31 de Mayo del 2011 el Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”.

### **Criterios de exclusión.**

- Pacientes con patología cerebrovascular que no refieran trauma.

## Determinación de variables.

<u>VARIABLE</u>	<u>TIPO</u>	<u>DEFINICIÓN OPERACIONAL</u>	<u>ESCALA DE</u>	<u>CALIFICACIÓN</u>
<u>(Índice/indicador)</u>	-	-	<u>MEDICIÓN</u>	-
<u>Edad</u>	<u>Contexto</u>	<u>Tiempo que una persona ha vivido a contar desde la fecha de su nacimiento hasta el momento del estudio, medido en años cumplidos</u>	<u>Cuantitativa continua</u>	<u>Agrupación</u>
<u>Sexo</u>	<u>Contexto</u>	<u>Características genotípicas del individuo, relativas a su papel reproductivo</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Hombre</u></li> </ul>
-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Mujer</u></li> </ul>
<u>Tejidos Blandos.</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Tejidos pericraneales</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<u>Edema</u>
-	-	-	-	<u>Solución de continuidad</u>
<u>Estructuras óseas.</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Estructuras que conforman la bóveda craneana</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<u>Solución de continuidad</u>
<u>Parénquima cerebral.</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Tejido que conforma el cerebro</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<u>Homogéneo</u>
<u>Núcleos de la base</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Acúmulo de sustancia gris en forma de núcleos que corresponden a neuronas</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<u>Existe lesión</u>
<u>Sistema ventricular</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Cavidades que se desarrolla en el interior del sistema nervioso central, en las cuales se está produciendo y circulando el líquido céfalo raquídeo</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<u>Compresión</u>
<u>Línea media</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Plano sagital del cráneo</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<u>Desplazamiento</u>
<u>Surcos y cisuras</u>	<u>Dependiente</u>	<u>Superficie cerebral</u>	<u>Cualitativa nominal</u>	<u>Borramiento</u>

### **Estrategias para la recolección de datos:**

Recopilar la información en una tabla de datos que contenga:

- 1) Nombre de la paciente.
- 2) Edad.
- 3) Fecha en que se le realiza la tomografía.
- 4) [Mecanismo](#) del trauma.
- 5) Hallazgos tomográficos.

### **Estadística:**

Descriptiva. Hallazgos tomográficos en pacientes con diagnóstico de traumatismo [cráneo](#) encefálico recibidos en el departamento de imagen del [Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”](#)

### **Riesgo de investigación:**

Riesgo mayor al mínimo

### **Cobertura de aspectos éticos:**

Carta de consentimiento informado. [\(Anexo 2\)](#)

### **Medidas de bioseguridad para los investigadores o personal participante:**

Medidas básicas de protección radiológica.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Todas [las imágenes](#) se obtuvieron mediante el uso de [tomógrafo multicorte](#) (Siemens Medical Systems, Erlangen, Alemania).

El protocolo de TC de [la](#) institución para la valoración de los pacientes con traumatismo [cráneo](#) encefálico incluye exploración sin contraste con ventana cerebral y ventana ósea, con una colimación del haz, un avance de la mesa de 3 mm, un espesor del [corte](#) de 3 mm y un intervalo de reconstrucción de 1 mm. [Consentimiento informado \(Anexo 2\)](#).

### **Financiamiento Interno**

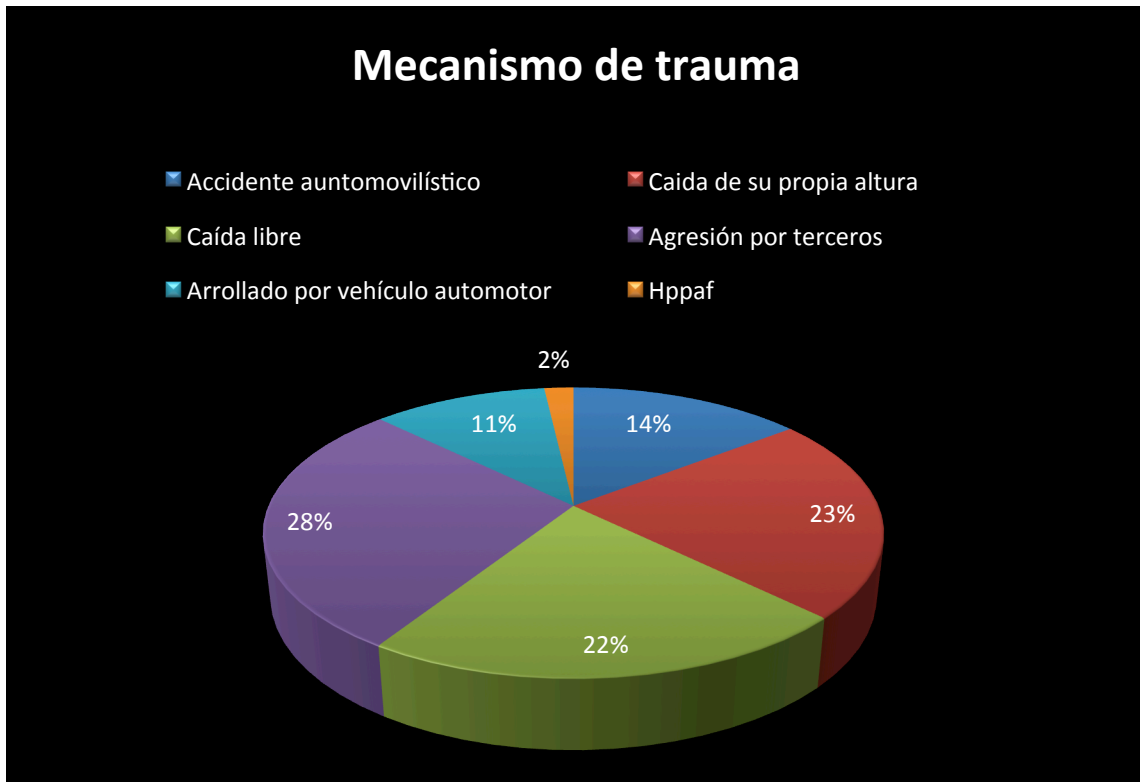
Costo promedio del estudio en medio particular [\\$ 6500.00](#)

Todas las imágenes de esta tesis tienen como fuente el archivo de TC del [Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”](#)



## RESULTADOS.

De los 110 estudios tomográficos revisados, el mecanismo de trauma más frecuente fue la agresión por terceros (28.18%); seguido de los pacientes que sufrieron caída de su propia altura (22.73%); el tercer lugar lo ocupó los pacientes que sufrieron caída libre (21.82%); y en la cuarta posición los accidentes automovilísticos (14.55%).



**Fig. 9** Mecanismo de trauma



**Fig. 10** El grupo de edad más afectado fue de 15-64 años de edad con 78 pacientes; seguido por 5-14 años (14 pacientes); 65 y más (14 pacientes); 1-4 años (6 pacientes).

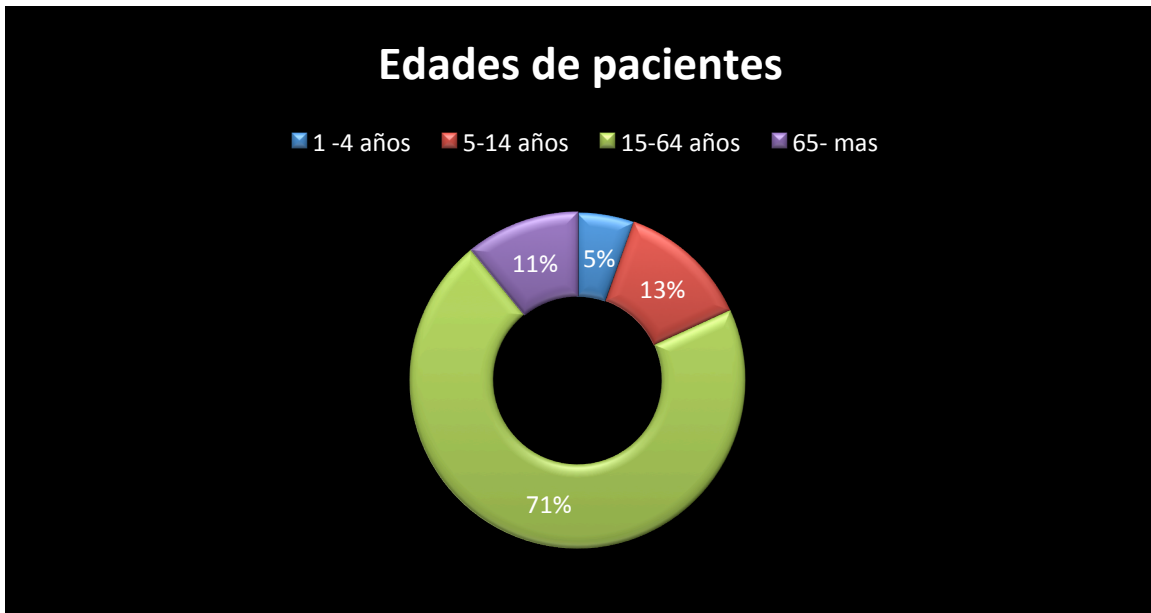


Fig. 11 Porcentaje de grupo de edades.

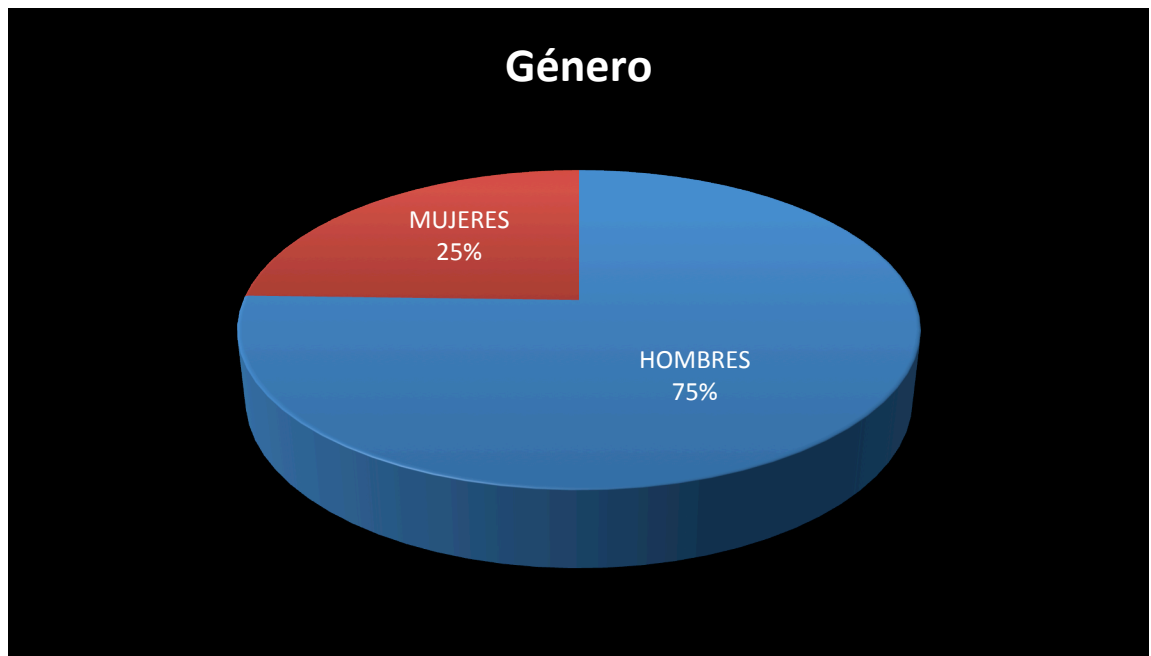
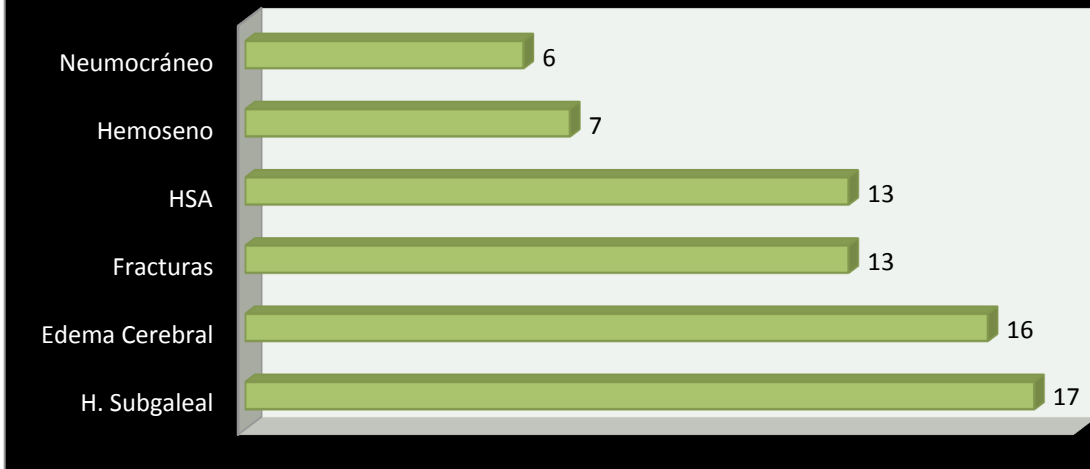


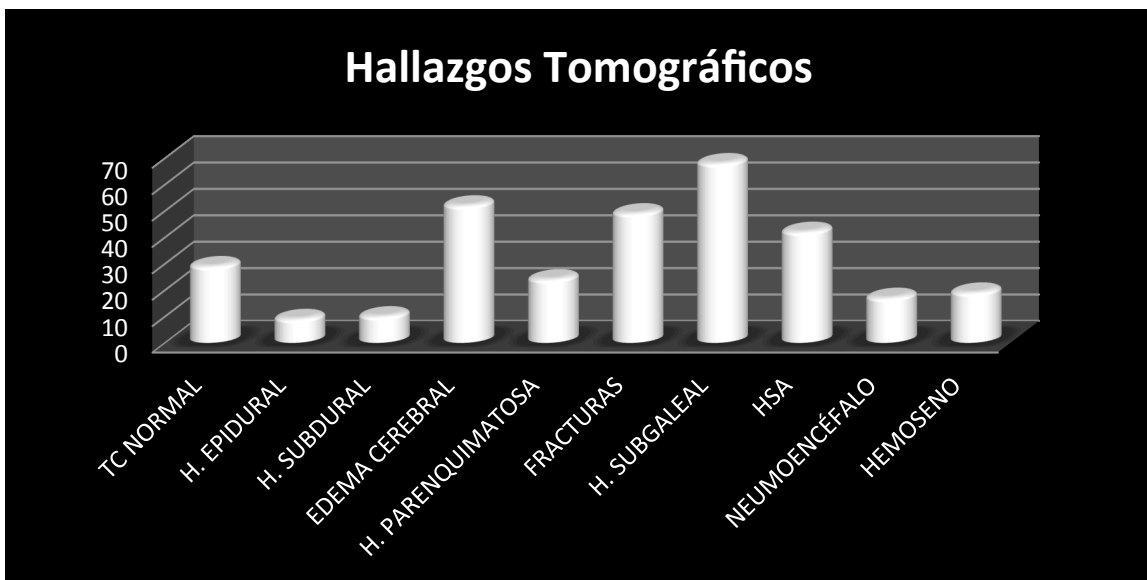
Fig. 12 El Género masculino fue el más afectado con una proporción de 3:1

## Hallazgos tomográficos en pacientes con TCE por agresión de terceros.



[Fig. 13 Hallazgos tomográficos en pacientes agredidos por terceras personas.](#)

## Hallazgos Tomográficos



[Fig. 14 Hallazgos tomográficos en pacientes con traumatismo craneoencefálico.](#)

## CONCLUSIONES.

Las complicaciones del traumatismo craneo encefálico pueden prevenirse si se detectan las lesiones intracraneales a tiempo, actualmente se cuenta con técnicas de imagen accesibles y muy sensibles a estas lesiones.

En el Hospital de Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez” se cuenta con el equipo adecuado y el personal capacitado para realizar el diagnóstico oportuno. Es importante la valoración previa del paciente por personal capacitado antes de solicitar el estudio y así disminuir el índice de estudios sin patología por imagen.

El mecanismo de trauma más frecuente en la literatura lo conforman los accidentes automovilísticos, en este estudio represento la cuarta causa de TCE; la agresión de terceros represento el primer lugar 28.28%, probablemente esto se deba a que el hospital se encuentra en una delegación con alto índice de inseguridad.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. [www.sinais.salud.gob.mx/mortalidad/index.html](http://www.sinais.salud.gob.mx/mortalidad/index.html)
2. [Mehdi M Lesko<sup>1\\*</sup>, Maralyn Woodford<sup>1†</sup>, Laura White<sup>1†</sup>, Sarah J O'Brien<sup>2†</sup>, Charmaine Childs<sup>3,4†</sup>, Fiona E Lecky<sup>1†</sup>. Using Abbreviated Injury Scale \(AIS\) codes to classify Computed Tomography \(CT\) features in the Marshall System. Lesko et al. BMC Medical Research Methodology 2010, 10:72.](#)
3. [Dra. María Celeste Uscanga Carmona,<sup>\\*</sup>Dr. José Arturo Castillo Lima,<sup>\\*\\*</sup> Dr. Gerardo Arroyo Mayorga<sup>\\*\\*\\*</sup>. Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral. Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría. 2005; 38\(1\): Ene.-Mzo: 11-19.](#)
4. [Gamal Hamdan Suleiman M.D. Trauma Craneoencefálico Severo: Parte I. Medicrit 2005; 2\(7\):107-148.](#)
5. [M. J. MORALES ACEDO<sup>\\*</sup>, E. MORA GARCÍA<sup>\\*\\*</sup>. Traumatismo craneoencefálico. Medicina General.](#)
6. [Lizbeth Bejarano Mondragón,<sup>\\*</sup> Daniel Ramírez,<sup>\\*</sup> María Magdalena Ramírez<sup>\\*</sup>. Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas 2008;13\(2\):60-68.](#)
7. [Maas, Andrew I.R. M.D., Ph.D.; Hukkelhoven, Chantal W.P.M. M.Sc.; Marshall, Lawrence F. M.D.; Steyerberg, Ewout W. Ph.D.](#)

- Prediction of Outcome in Traumatic Brain Injury with Computed Tomographic Characteristics: A Comparison between the Computed Tomographic Classification and Combinations of Computed Tomographic Predictors. Neurosurgery: Volume 57(6) December 2005 pp 1173-1182.
8. Bruce Lee\* and Andrew Newberg†. Neuroimaging in Traumatic Brain Imaging. Vol. 2, 372–383, April 2005 © The American Society for Experimental NeuroTherapeutics, Inc.
  9. James M. Provenzale. Imaging of Traumatic Brain Injury: A Review of the Recent Medical Literature. AJR:194, January 2010.
  10. Jane J. Kim and Alisa D. Gean. Imaging for the Diagnosis and Management of Traumatic Brain Injury. Vol. 8, 39Y53, January 2011.
  11. MRC CRASH Trial Collaborators. Predicting outcome after traumatic brain injury: practical prognostic models based on large cohort of international patients. BMJ 2008;336:425-429; originally published online 12 Feb 2008.
  12. Jesús Rodríguez-Carbajal. Neurorradiología cabeza y cuello. Lippincott 1999. Pag.437.
  13. Jhon R. Haaga; TC y RM Diagnóstico por imagen del cuerpo humano. Mosby 2004. Pag. 317.
  14. Dr. S. Pedrosa Diagnóstico por imagen Neurorradiología. Marbán 2008 Pag. 137.
  15. J.L. del Cura; radiología esencial. Panamericana 2010. Pag.1163.

16. Anne G. Osborn; Diagnóstico por Imagen Cerebro; Marbán 2011.

Pag. I-2-2.

17. Stephanie Ryan. Anatomía para el diagnóstico radiológico. Marbán

2005 Pag. 1.



ANEXO 1

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<u>FECHA</u>	-	-	-
<u>NOMBRE</u>	-	-	-
<u>EDAD</u>	-	-	-
<u>SEXO</u>	-	-	-
<u>MECANISMO DE TRAUMA</u>	-	-	-
<u>SUBGALEAL</u>	-	-	-
<u>EDEMA CEREBRAL</u>	-	-	-
<u>HEMORRAGIA PARENQUIMATOSA</u>	-	-	-
<u>DESVIACION DE LA LINEA MEDIA</u>	-	-	-
<u>HSA</u>	-	-	-
<u>EPIDURAL</u>	-	-	-
<u>SUBDURAL</u>	-	-	-
<u>FRACTURA</u>	-	-	-
<u>NEUMOCRÁNEO</u>	-	-	-
<u>HEMOSENO</u>	-	-	-

## ANEXO 2

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE.



ECHA-16-1

#### Consentimiento Informado del Paciente para Procedimiento y Tratamiento

UNIDAD MEDICA: \_\_\_\_\_ CLAVE: \_\_\_\_\_

México, D.F., a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**C.DR.  
DIRECTOR DEL HOSPITAL  
P R E S E N T E.**

El que suscribe \_\_\_\_\_, por medio del presente,  
(NOMBRE DEL PACIENTE O PERSONA RESPONSABLE)  
me permito hacer de su conocimiento que he sido debidamente informado (a) por facultativos responsables de este Hospital, que para diagnosticar o confirmar la enfermedad que padezco y en su caso prescribir el tratamiento respectivo es necesario aplicar los procedimientos médicos y/o quirúrgicos según convenga.

Queda entendido que se me han explicado ampliamente los riesgos potenciales de dicho procedimiento, los cuales he comprendido con suma claridad, así como el contenido del Art. 103 de la Ley General de Salud que a la letra dice:

*" En el tratamiento de una persona enferma, el médico podrá utilizar nuevos recursos terapéuticos o de diagnósticos, cuando exista la posibilidad fundada de salvar la vida, restablecer la salud o disminuir el sufrimiento del paciente, siempre que cuente con el consentimiento por escrito de éste, de su representante legal en su caso, o del familiar más cercano en vínculo, y sin perjuicio de cumplir con los demás requisitos que determine esta Ley y otras disposiciones aplicables".* No obstante ello, deseo informarle que **ACEPTO** con pleno conocimiento y toda libertad los riesgos inherentes a mi tratamiento y consecuentemente otorgo mi **CONSENTIMIENTO Y AUTORIZO** a los médicos de este Hospital para que se realicen en mi persona los procedimientos médicos y/o quirúrgicos necesarios, entendiéndolo que los mismos van encaminados éticamente al mejoramiento de mi salud.

NOMBRE Y FIRMA O HUELLA DIGITAL DEL PACIENTE \_\_\_\_\_  
DIRECCION Y TELEFONO \_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PACIENTE \_\_\_\_\_  
DIRECCION Y TELEFONO \_\_\_\_\_

TESTIGO 1 NOMBRE Y FIRMA \_\_\_\_\_  
DIRECCION Y TELEFONO \_\_\_\_\_

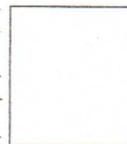
PARENTESCO O RELACION \_\_\_\_\_

TESTIGO 2 NOMBRE Y FIRMA \_\_\_\_\_  
DIRECCION Y TELEFONO \_\_\_\_\_

PARENTESCO O RELACION \_\_\_\_\_

ELABORAR EN ORIGINAL Y 1 COPIA

ORIGINAL UNIDAD MEDICA (EXPEDIENTE CLINICO)  
COPIA PACIENTE O RESPONSABLE



HUELLA DIGITAL

