



TESIS

**“Revisión de los hallazgos tomográficos
más frecuentes en traumatismos
encéfalo craneanos moderados-graves”**

Posgrado de Diagnóstico por Imágenes

Hospital Escuela Eva Perón

Universidad Nacional de Rosario

Autora: Gómez Johana Vanina

Tutora: Dra. Brutinel Soledad

Año 2024

INDICE

INTRODUCCIÒN	2
OBJETIVOS.....	5
MARCO TEÒRICO	6
MATERIAL Y METODOS.....	18
RESULTADOS	20
DISCUSIÒN	29
CONCLUSIÒN.....	32
BIBLIOGRAFIA	34

INTRODUCCIÓN

El traumatismo encefalocraneano (TEC) puede ser definido como toda lesión traumática causada por una fuerza externa, obteniendo como resultado una alteración a nivel anatómico y/o funcional (motora, sensorial y/o cognitiva) del encéfalo y sus envolturas, en forma precoz o tardía, permanente o transitoria.

Este producirá, en algunos casos, una afección en las habilidades del individuo, además de presentar manifestaciones clínicas como: confusión o desorientación, pérdida de conciencia, amnesia postraumática; signos neurológicos, convulsión y lesión intracraneal.

En Argentina hay pocas estadísticas claras sobre TEC. Según el Ministerio de Salud de la Nación, la mortalidad por “causas externas” (que incluyen al TEC) es la cuarta causa de muerte en general y la primera en personas menores de 45 años, debiéndose principalmente a accidentes de tránsito. ⁽⁵⁾

Es considerada la “epidemia del siglo XX”, constituyendo la principal causa de incapacidad o muerte, siendo responsable del 20 % de los fallecidos en edad laboral. El grupo etario que presenta mayor incidencia de TEC a causa de accidentes son los menores de 45 años, originándose en accidentes automovilísticos principalmente, actos delictivos (involucrando armas) y, en menor medida, en la práctica de deportes de alto riesgo.

Los TEC son la principal causa de lesiones cerebrales en individuos jóvenes y previamente sanos. La mayor parte de las lesiones resultan en daño cerebral focal, es decir, se limitan a un área específica del cerebro. Este tipo de daño se observa con mayor frecuencia en el punto de impacto de la cabeza contra un objeto o en áreas donde un elemento externo, como una bala, penetra en el tejido cerebral.

Además del daño focal, los TEC cerrados a menudo provocan lesiones cerebrales difusas o afectan otras áreas del cerebro. El daño difuso se produce cuando el impacto de la lesión provoca un movimiento brusco del cerebro hacia adelante y hacia atrás, golpeando contra el interior del cráneo. Los lóbulos frontales y temporales del cerebro están especialmente expuestos a impactar contra el cráneo, lo que aumenta el riesgo de lesiones. Dado que estas áreas están involucradas en procesos claves como el lenguaje, la memoria y el control de conductas, las funciones cognitivas pueden resultar afectadas.

Los objetivos de estudio en estos pacientes son detectar lesiones que requieran una conducta quirúrgica o procedimiento urgente; de aquellos que necesiten una terapia médica con vigilancia estrecha, determinando en ambos casos el pronóstico.

La gravedad del TEC se valora inicialmente con el uso de la Escala de Coma de Glasgow (GCS). Dicha escala es una herramienta clínica rápida y confiable que evalúa tres componentes: APERTURA DE OJOS (1 a 4 puntos), RESPUESTA MOTORA (1 a 6 puntos) y RESPUESTA VERBAL (1 a 5 puntos) clasificando el estado neurológico en leve, moderado o grave según la puntuación.

Apertura ocular		Respuesta motora		Respuesta verbal	
Espontánea	4	Espontánea, normal	6	Orientada	5
A la voz	3	Localiza al tacto	5	Confusa	4
Al dolor	2	Localiza al dolor	4	Palabras inapropiadas	3
Ninguna	1	Decorticación	3	Sonidos incomprensibles	2
		Descerebración	2	Ninguna	1
		Ninguna	1		

Tabla 1 - Escala de Coma de Glasgow

En caso de Traumatismo Encéfalo Craneano usualmente el médico indica la realización de una Tomografía Computada (TC) de cráneo sin contraste, con el objetivo de verificar alguna lesión cerebral por el impacto o para verificar la presencia de sangrado. La TC prueba

radiológica de mayor utilidad debido a su rapidez y por brindar información precisa de las posibles lesiones ocasionadas por TEC, además emplea una dosis modulada, sin necesidad de irradiar al paciente de manera desproporcionada.

Se realizó una revisión retrospectiva en nuestro hospital en 50 pacientes que habían ingresado a la guardia externa por TEC moderado - grave, con el objetivo de analizar las lesiones más frecuentes halladas en tomografías en dicho contexto.

OBJETIVOS

- ❖ Describir las lesiones más frecuentemente encontradas en las tomografías de cráneo realizadas a pacientes que ingresan en carácter de urgencia a nuestro hospital por traumatismo encefalocraneano moderado - grave debido a accidentes en la vía pública.
- ❖ Resaltar la importancia de la realización de la tomografía computarizada al ingreso del paciente y los posteriores controles.
- ❖ Evaluar el rango etario y la población mayormente afectada por TEC debido a accidentes en la vía pública.
- ❖ Realizar una revisión comparativa con bibliografía internacional de las lesiones más frecuentemente descritas.

MARCO TEÒRICO

Los traumatismos encéfalocraneanos (TEC) son considerados una patología médica/quirúrgica caracterizada por una alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza, con la presencia de al menos uno de los siguientes elementos: alteración de la consciencia y/o amnesia debido al trauma; cambios neurológicos o neurofisiológicos, o diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones intracraneanas atribuibles al trauma, producto de la liberación de una fuerza externa en forma de energía. Resulta en un daño estructural del contenido de ésta, incluyendo el tejido cerebral y los vasos sanguíneos que irrigan este tejido.

(6)

Si bien existen muchas causas de TEC nos abocaremos a describir y estudiar los traumatismos encéfalocraneanos moderados/ graves causados por accidentes en la vía pública.

La tomografía computada (TC) es una rama de la radiología que permite realizar imágenes de gran ayuda diagnóstica, terapéutica y de investigación. Es la prueba radiológica de mayor utilidad debido a su rapidez y por brindar información precisa de las posibles lesiones ocasionadas por el TEC, indicada con el objetivo de verificar alguna lesión cerebral o presencia de sangrado, entre otras. Cabe destacar la importancia de la rapidez en su realización para detectar lesiones potencialmente graves y poder llevar a cabo un diagnóstico y tratamiento eficaz.

Las lesiones encontradas en las imágenes de TC pueden ser clasificadas en dos grupos: primarias y secundarias. (3,4,5,17,18)

Las **lesiones primarias** ocurren como resultado directo de un traumatismo. Dentro de ellas se hallan las fracturas craneales, hemorragias extraaxiales (hematoma epidural, hematoma subdural, hemorragia subaracnoidea e intraventricular), lesiones intraaxiales (contusiones) y daño axonal difuso.

Las **lesiones secundarias** resultan de múltiples cascadas fisiopatológicas que aparecen después de la lesión primaria a nivel celular y macroscópico, llevando finalmente a manifestarse como edema cerebral y herniación.

Lesiones Primarias	Lesiones Secundarias
Fracturas Craneales	Edema Cerebral
Hemorragias Extraxiales	Herniacion
Hematoma Epidural	
Hematoma Subdural	
Hemorragia Subaracnoidea	
Hemorragia Intraventricular	
Lesiones Intraaxiales	
Contusiones	
Daño Axonal difuso	

Tabla 2 - Clasificación de las lesiones causadas por TEC.

A continuación, describiremos cada una de las lesiones:

❖ **Fracturas:** la TC con filtro ósea constituye la prueba ideal para el estudio de las fracturas de cráneo, especialmente por su capacidad multiplanar y de reconstrucción de volumen. Su existencia no se correlaciona directamente con la gravedad de la lesión intracraneal, pero la incidencia de hemorragias es mayor si se encuentra asociada a la misma.

Pueden ser lineales o deprimidas (las cuales se relacionan con lesiones dures y contusiones) Asimismo, dependiendo de la localización se pueden asociar a lesiones de otras estructuras como nervios y estructuras vasculares (fracturas de la base del cráneo), o comprometer el macizo facial con daños en la órbita y/o senos paranasales.

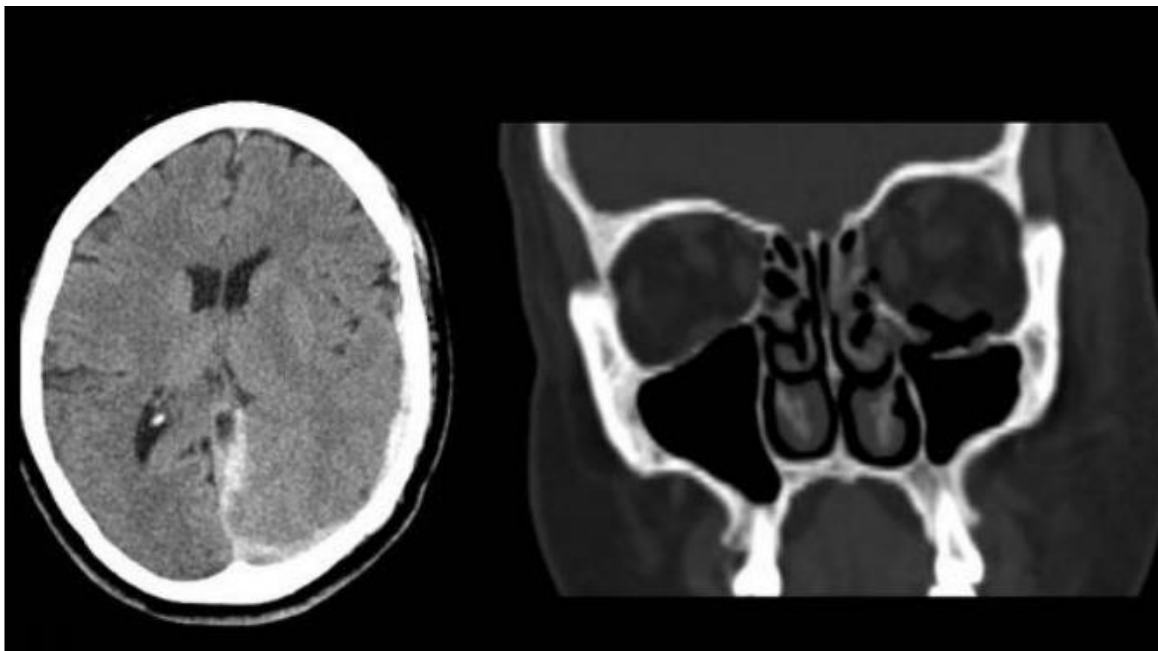


Figura 1 - Paciente con TEC y traumatismo facial. A izquierda se observa un corte axial en ventana de parénquima, apreciándose sangre en el tentorio izquierdo en relación con hematoma subdural, que condiciona efecto masa sobre el asta occipital ipsilateral (lesión de contragolpe). En la imagen de la derecha se aprecia fractura del suelo de la órbita izquierda, sin aparente compromiso de las estructuras intraorbitarias (zona del traumatismo).

❖ Lesiones Extraaxiales:

HEMATOMA EPIDURAL

Suele aparecer en el sitio del impacto, generalmente por lesión de la arteria meníngea media. Se manifiesta como una colección biconvexa, hiperdensa y bien definida, que no cruza las suturas, localizándose en el espacio virtual entre la duramadre y la tabla interna del cráneo. En ocasiones puede verse como una colección heterogénea, con puntos de baja atenuación que corresponden con extravasación activa (signo del remolino).

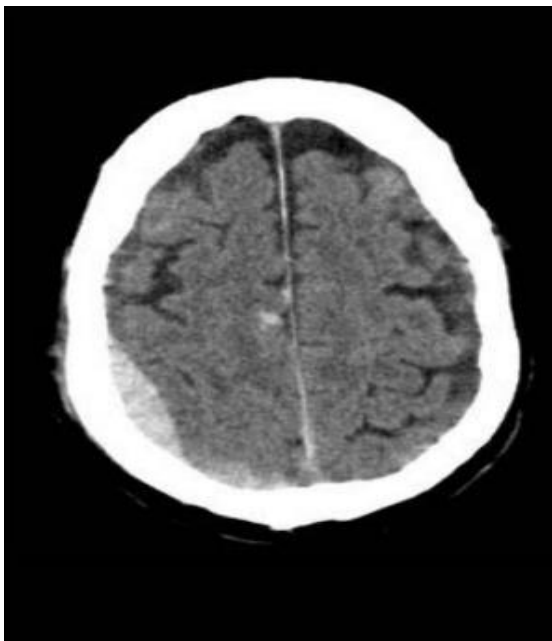


Figura 2 - Hematoma Epidural. Paciente con TEC en el que se observa colección hiperdensa, bien definida y de morfología biconvexa parietal derecha, hallazgos compatibles con hematoma epidural, probablemente por lesión de la arteria menígea media derecha.

HEMATOMA SUBDURAL

En este caso la colección se localiza en el espacio entre la duramadre y la aracnoides, siendo generalmente producida por el estiramiento y ruptura de venas corticales. El HSD agudo se manifiesta como una colección hiperdensa bien definida, con forma de media luna. En la fase subaguda la colección puede llegar a ser isodensa al parénquima, por lo que es importante buscar signos que sugieran la presencia de una colección como el desplazamiento de la línea media y la pérdida de surcos en la convexidad. Finalmente, en la fase crónica, la colección presenta una atenuación baja, llamándose también higroma subdural.

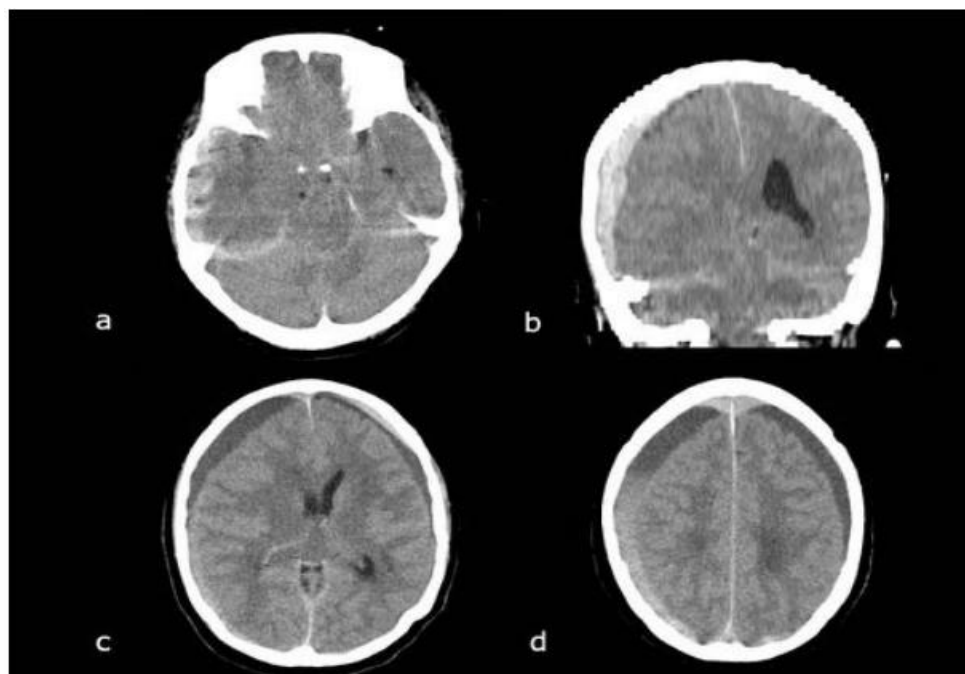


Figura 3 - a y b. Hematoma subdural agudo. Paciente con TEC que presenta una colección hiperdensa hemisférica derecha con forma de media luna y que condiciona efecto masa, comprimiendo el parénquima adyacente y desplazando las estructuras de la línea media hacia la izquierda. c y d. Hematomas subdurales subagudos/crónicos. Se evidencian colecciones con forma de media luna, bilaterales, que no se limitan por las suturas y son de densidad heterogénea, con áreas hiperdensas, otras isodensas y otras hipodensas.

HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA (HSA) / HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR (HIV)

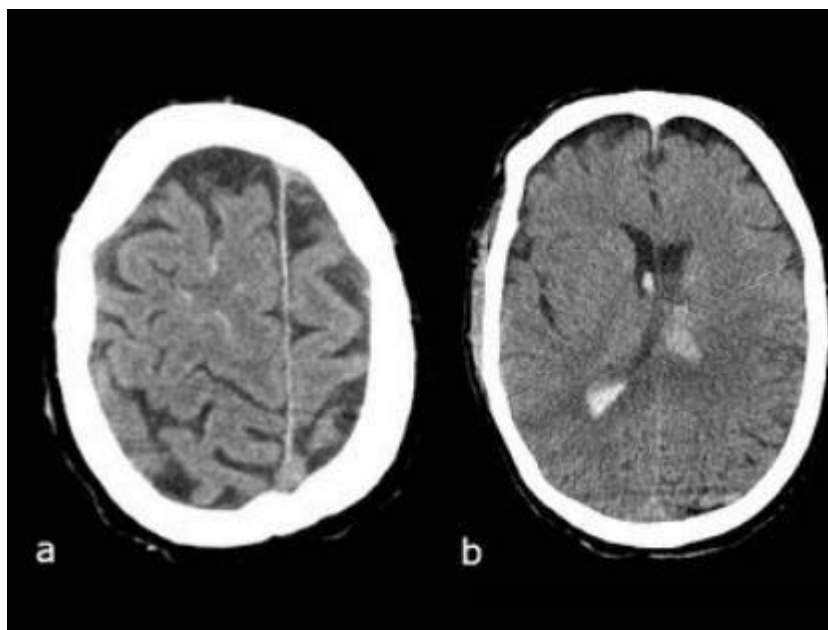
Se asocia comúnmente con traumatismos moderados-graves.

Pequeños focos de HSA resultan de laceraciones de los vasos subaracnoideos, mientras que grandes hemorragias suelen resultar de extensión directa de contusiones o hematomas hacia el espacio subaracnoideo.

La HIV resulta del cizallamiento de las venas subependimarias a lo largo de la superficie de los ventrículos, o por extensión directa de hematomas o HSA hacia el sistema ventricular.

En la TC, la HSA se observa como líneas de alta atenuación a lo largo de los surcos hemisféricos, cisura de Silvio o cisternas basales.

Figura 4 - a) HSA con presencia de sangre en surcos de la convexidad en paciente tras TEC. b) Presencia de sangre en el interior del sistema ventricular, en el contexto de un TEC moderado-grave.



❖ Lesiones Intraaxiales:

CONTUSION

Constituyen la lesión cerebral parenquimatosa asociada con mayor frecuencia al TEC. Se presentan cuando el tejido encefálico impacta con la superficie interna de la bóveda craneal.

Pueden ser focales o multifocales, de distribución parcheada, y dependiendo de la gravedad del TEC, aparecen exclusivamente en la corteza, afectando también el área subcortical. La cara inferior de los lóbulos frontales y temporales presentan el mayor riesgo, por su contacto con estructuras irregulares en la base del cráneo. Las contusiones y los hematomas intraparenquimatosos representan el mismo espectro de lesión, apareciendo esta última generalmente en casos de TEC más graves, donde las microhemorragias tienden a coalescer y formar un hematoma de mayor tamaño y con mayor efecto masa.

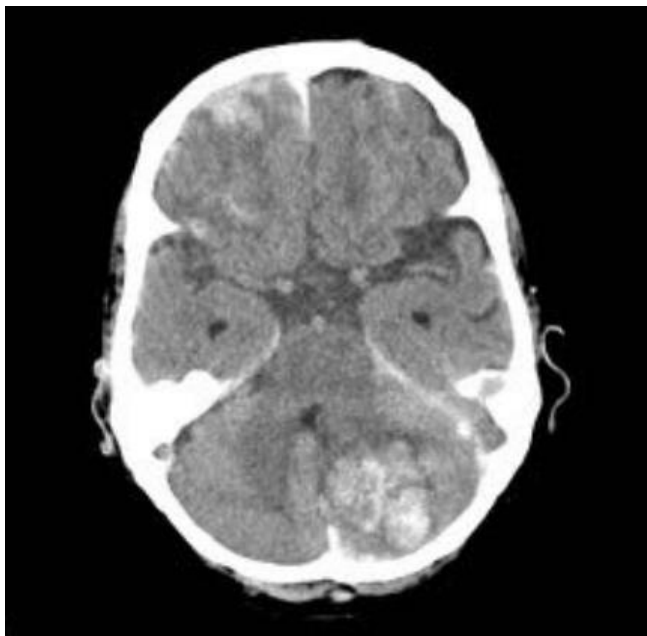


Figura 5 - TC sin contraste de paciente con TCE grave y disminución del nivel de conciencia. Múltiples contusiones hemorrágicas (áreas hiperdensas en hemisferio cerebeloso izquierdo y lóbulo frontal derecho), así mismo, se puede apreciar HSA en surcos del lóbulo frontal derecho. Obsérvese el edema hipodenso rodeando las áreas de contusión hemorrágica

DAÑO AXONAL DIFUSO

El Daño Axonal Difuso (DAD) es una lesión indirecta causada por fuerzas de aceleración y desaceleración rotacionales, súbitas que producen lesión por cizallamiento de las vías nerviosas en la interfaz sustancia gris-sustancia blanca, generalmente en situaciones de alta velocidad como caídas de altura o accidentes automovilísticos. Estos pacientes usualmente presentan coma profundo, asociándose a un mal pronóstico en la mayoría de los casos. Se caracteriza por la aparición de múltiples lesiones de pequeño tamaño (1-15 mm), hemorrágicas y no hemorrágicas, paralelas a los ejes de los axones.

La distribución típica es alrededor del cuerpo calloso, en la unión cortico-subcortical, corteza parasagital y sustancia blanca periventricular profunda, especialmente en la zona frontal de los ventrículos laterales, ganglios basales, cápsula interna, hipocampo, parahipocampo, troncoencéfalo y cerebelo.

La TC es poco sensible para el diagnóstico del DAD, ya que para que sean observadas en esta técnica de imagen, es necesario que las lesiones sean hemorrágicas y macroscópicas. Por esta razón, la RM es la prueba indicada en pacientes con descenso en el nivel de conciencia posterior a un TEC y TC normal.

❖ **Edema Cerebral:**

En la TC el edema cerebral se observa como áreas focales o difusas de baja atenuación por el contenido de agua. Adicionalmente, debido al efecto masa que produce, se puede observar borramiento de surcos y colapso de cisternas. Los ventrículos y las estructuras de la línea media pueden verse desplazadas.

Debe ser evaluada en los pacientes con TEC, constituyendo una fuente importante de complicaciones, ya que aumenta la presión intracraneal, condicionando potencialmente isquemia secundaria. Esto a su vez produce mayor edema citotóxico, lo que aumenta aún más la presión intracraneal, y resultando finalmente en una disminución de la actividad cerebral.



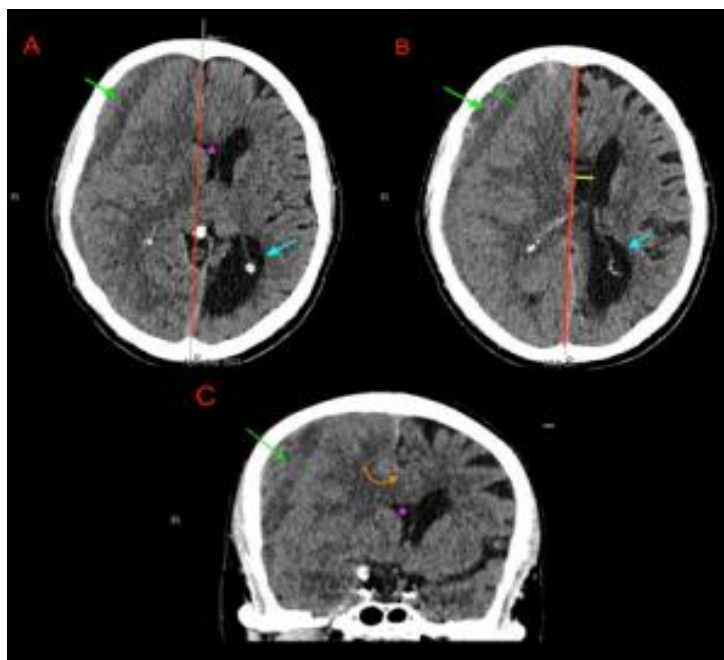
Figura 6 - Hipodensidad en sustancia blanca subcortical parietooccipital derecha que representa componente de edema vasogénico, y hematoma epidural ipsilateral secundario en el contexto de antecedente traumático. Colapso de asta occipital derecha de VL y disminución de asta frontal ipsilateral. Línea media discretamente desviada

❖ Herniación Cerebral:

Consiste en el desplazamiento del parénquima cerebral de un compartimiento al otro. Cuando se sospecha una herniación, el paciente debe ser sometido a una evaluación neuroquirúrgica urgente.

Los 3 tipos más frecuentes de herniaciones son:

- 1) **Herniación subfalcial:** caracteriza por un desplazamiento de la línea media y la compresión del ventrículo lateral ipsilateral.
- 2) **Herniación uncal o transtentorial:** se caracteriza por la dilatación de la cisterna del ángulo ponto-cerebeloso ipsilateral y del cuerno temporal del ventrículo lateral contralateral.
- 3) **Herniación amigdalina:** se caracteriza por la desaparición de la cisterna magna y el descenso de las amígdalas cerebelosas por debajo de la línea de Mc Rae.



*Figura 7 – A) y B) Cortes axiales. C) Corte coronal. Hematoma subdural hemisférico derecho en fase subaguda que condiciona efecto masa con desplazamiento medial del giro cingular (flecha naranja), colapso parcial del ventrículo lateral derecho (*morado), dilatación del ventrículo contralateral (flecha azul) y provoca desviación de la línea media (línea roja) unos 10 mm hacia la izquierda (línea amarilla).*

Hallazgos compatibles con herniación subfalcial.

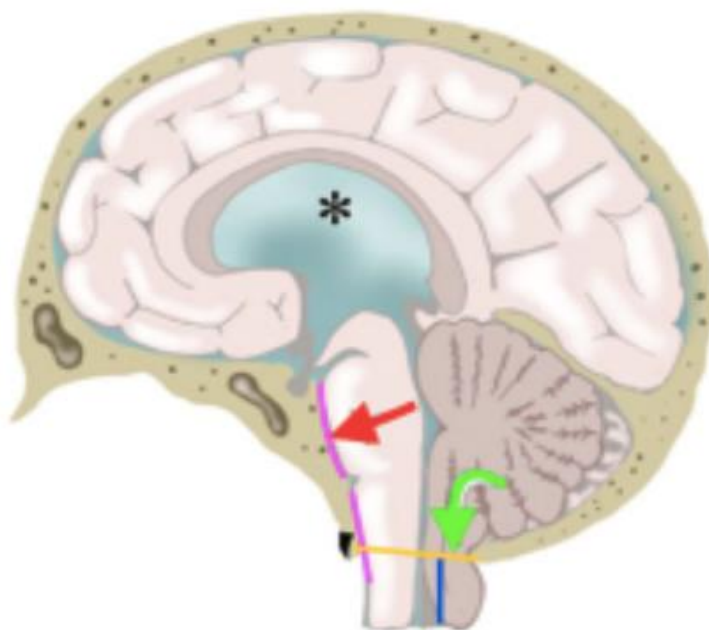


Figura 8 - Ilustración de la herniación Amigdalina. Descenso de las amígdalas cerebelosas por el foramen Magno (flecha verde), desplazamiento anterior del tronco encefálico (flecha roja), compresión de las cisternas prepontina y bulbar (líneas moradas). Hidrocefalia supratentorial ().*

Para saber la gravedad de la herniación, medimos la longitud del descenso de las amígdalas (línea azul), trazando una perpendicular desde la línea McRae (línea amarilla).

La Tomografía Computarizada (TC) es la técnica de imagen de elección para el diagnóstico, pronóstico, control evolutivo de las lesiones iniciales del TEC y de la respuesta a la terapia. Es necesario considerar si el paciente está subreactivo desde el impacto (lesión difusa) y si la lesión quirúrgica (hematoma, contusión o lesión mixta), tiene un volumen mayor o menor de 25 ml (lesión focal). El volumen de la lesión se calcula (en mililitros) multiplicando los tres diámetros de la lesión (en centímetros) y dividiéndolos por 2 si su morfología tiende a ser esférica, o por 3 si su morfología se asemeja a un elipsoide. Con el fin de clasificar las lesiones por TEC en TC, se creó la escala de Marshall. (2,6,7,15,16)

ESCALA DE MARSHALL

Fue creada en 1991 para evaluar el TEC, relacionando los hallazgos radiológicos con la probabilidad de desarrollar hipertensión intracraneal y su posterior morbi-mortalidad asociada.

(15, 16)

Permite, en una evaluación de urgencia inicial, identificar a aquellos pacientes con mayor riesgo de potencial deterioro y mortalidad, para de esta manera tomar una decisión terapéutica más adecuada. Ha sido ampliamente utilizada desde su creación, y en las guías internacionales se incluye como un predictor importante del pronóstico de estos pacientes.

Se clasifica en seis grados según las lesiones asociadas:

- **Grado I o lesión difusa tipo I:** sin patología intracraneal visible por TC.
- **Grado II o lesión difusa tipo II:** lesión/lesiones focales hiperdensas de volumen inferior a 25 cc, con cisternas de la base preservadas y sin desplazamiento de la línea media > 5mm.
- **Grado III o lesión difusa tipo III:** lesión/lesiones focales hiperdensas de volumen inferior a 25 cc, con colapso o compresión de las cisternas de la base, sin desplazamiento de la línea media > 5mm.
- **Grado IV o lesión difusa tipo IV:** lesión/lesiones focales hiperdensas de volumen inferior a 25 cc, con desplazamiento de la línea media > 5mm.
- **Grado V o masa evacuada:** cualquier lesión traumática evacuada quirúrgicamente.
- **Grado VI o masa no evacuada:** lesión/lesiones focales hiperdensas de volumen mayor a 25 cc.

La presencia de HSA traumática concomitante ha demostrado ser un fuerte predictor tanto de pronóstico como de mortalidad, y se considera un factor agravante dentro de cada grado.

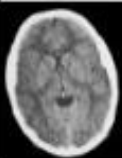

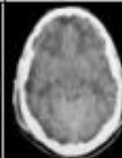
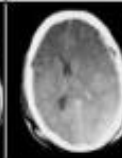
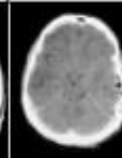
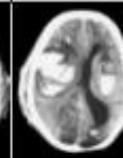
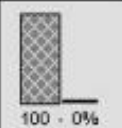

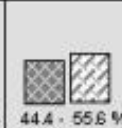
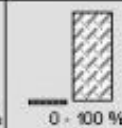


Tipo de Lesión → n= 94	L. Difusa tipo I 2.1 %	L. Difusa tipo II 37.2 %	L. Difusa tipo III 20.2 %	L. Difusa tipo IV 2.1 %	Masa Eacuada 24.5 %	Masa no Eacuada 13.8 %
Características radiológicas	TC normal	Pequeñas lesiones (Línea media centrada y cisternas visibles)	Swelling bilateral (Ausencia de cisternas de la base)	Swelling unilateral (Línea media desviada > 5 mm)	Cualquier lesión evacuada	Lesión > 25 cc no evacuada
TC ejemplo de cada tipo de lesión						
Incidencia de hipertensión intracraneal	—	28.6 %	63.2 %	100 %	65.2 %	84.6 %
- GOS -	 100 - 0%	 66.7 - 33.3 %	 44.4 - 55.6 %	 0 - 100 %	 47.4 - 52.6 %	 23.1 - 76.9 %

Tabla 3 - Escala de Lawrence Marshall

Esta clasificación nos permite detectar al paciente con alto riesgo de desarrollo de hipertensión endocraneana, y en caso necesario pacientes que requieran manejo quirúrgico o neuromonitoreo (1,15). Categorizando y caracterizando la lesión se inicia con manejo específico del paciente. De esta manera observamos como cada tipo de lesión se relaciona con la presencia de una lesión característica, y un porcentaje de incidencia de desarrollar hipertensión endocraneal, asociándose todo esto al pronóstico.

MATERIAL Y METODOS

Durante un período de 5 meses, se realizó un trabajo observacional retrospectivo de 50 pacientes que ingresaron al Hospital Escuela Eva Perón como consecuencia de TEC moderado-grave. Se recolectaron múltiples variables referentes al paciente y al TEC: sexo y edad, hora y fecha de ingreso a la guardia, mecanismo del TEC, ECG al ingreso y pérdida de conciencia o no.

Se excluyeron de este grupo aquellos pacientes que, si bien habían ingresado con un deterioro neurológico a causa de TEC, la tomografía computada de cráneo no presentaba lesiones intracraneales ni extracraneales evidentes. Así como también aquellos pacientes que habían ingresado por heridas de armas de fuego (HAF).

Algunos pacientes fueron derivados a través del sistema integrado de emergencias sanitarias (SIES), mientras que una minoría llegó de manera independiente, acompañada por familiares o amigos. Los pacientes fueron admitidos en la guardia externa en calidad de urgencia. Tras un examen físico metódico pero conciso y asegurando la estabilidad hemodinámica del mismo, se procedió a realizar una tomografía computarizada de cráneo sin contraste, en tomógrafo Toshiba Activion 16. Se analizaron las imágenes en monitor VITREA utilizando un software versión 6.3.2184.212, el cual nos permite ver el estudio en cortes de 1, 3 y 5 mm, en los distintos volúmenes (axial, sagital y coronal), con filtro óseo y reconstrucción 3D.

Tras la evaluación inicial, algunos pacientes fueron transferidos a la unidad de cuidados intensivos, mientras que otros permanecieron internados en sala general. En ambos casos, la supervisión y evaluación continua estuvo a cargo del servicio de neurocirugía, lo cual garantizó una atención especializada y multidisciplinaria para abordar de manera óptima las distintas complejidades clínicas que pudieran surgir en el transcurso de la hospitalización.

Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de los exámenes tomográficos y las historias clínicas de dichos pacientes, con el objetivo de caracterizar las lesiones más frecuentes.

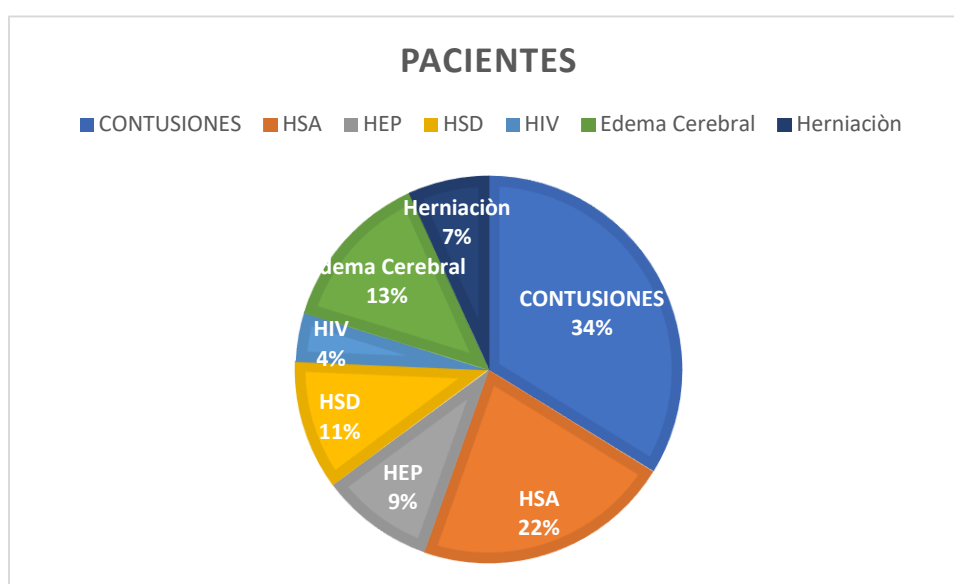
Asimismo, se consideró la edad de los pacientes para identificar el grupo etario más afectado, teniendo en cuenta el género predominante y se analizó la cinemática del accidente. Estos factores permitieron perfilar de manera precisa las características demográficas y del trauma estudiado, facilitando una interpretación más clara de los resultados.

La información recopilada de las historias clínicas fue organizada utilizando la herramienta Microsoft Excel. Se generaron gráficos y tablas con el propósito de alcanzar los objetivos delineados en nuestra investigación.

Nos disponemos a presentar de manera comprensiva, mediante gráficos de tortas, tablas y barras, las lesiones más prevalentes que han surgido de nuestra experiencia. Este enfoque visual, respaldado por un análisis estadístico, brindará una panorámica completa y detallada de la frecuencia de diversos tipos de lesiones en nuestra muestra, permitiendo así una interpretación más profunda de la naturaleza de estos eventos en el contexto clínico estudiado.

RESULTADOS

El análisis de las imágenes tomográficas evidenció que las lesiones más frecuentemente encontradas y descritas en nuestra experiencia, resultantes de los TEC moderados-graves dentro del grupo de lesiones primarias fueron las contusiones (34%), relacionado esto con el mecanismo de la cinemática involucrado en los accidentes en la vía pública. Le siguen en frecuencia las hemorragias subaracnoideas (22%), los hematomas subdurales (11%) y epidurales (9%), siendo poco frecuente hallar la presencia de hemorragia intraventricular (4%). En cuanto a las lesiones secundarias solo 10 pacientes presentaron edema cerebral (13%) y 5 pacientes herniación (7%). Es importante mencionar que todos los pacientes presentaron fracturas de cráneo asociadas. **(Gráfica 1).**



Gráfica 1 - Este gráfico es una representación esquemática de las lesiones más comúnmente identificadas en nuestros estudios tomográficos. Las contusiones constituyen el 34% de las lesiones, seguidas por las hemorragias subaracnoideas con un 22%, los hematomas subdurales con un 11%, y los epidurales con un 9%. Es importante destacar la baja frecuencia de las hemorragias intraventriculares en este contexto. Un 13% presentaron edema cerebral y un 7% herniación.

Otro hallazgo fue la presencia de neumoencéfalo, signo que se observó en solo 10 pacientes de nuestra muestra.

A continuación, mostraremos algunas imágenes de nuestros pacientes.

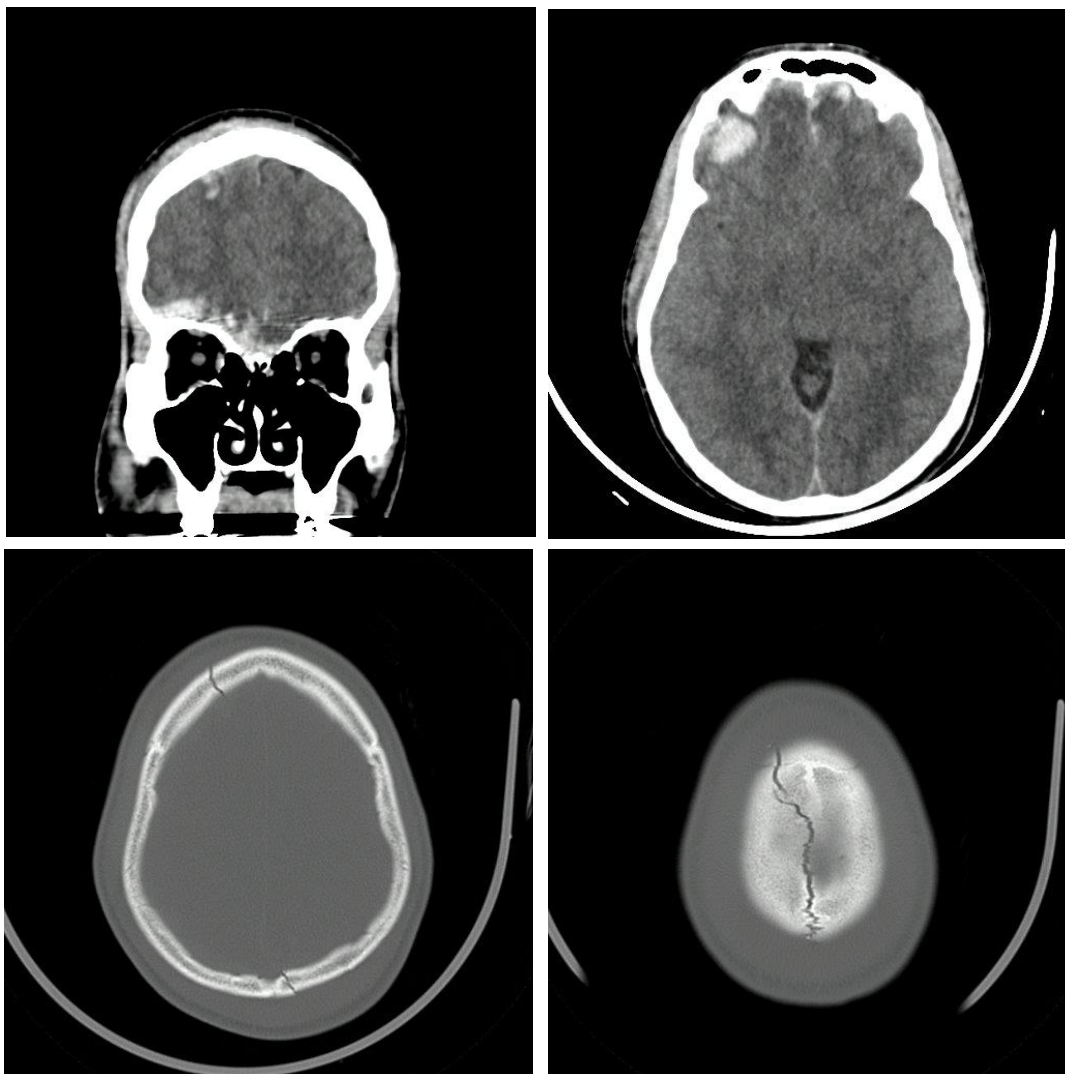


Figura 9 - Paciente 33 años, ingresa por TEC grave, ECG 7/15, por AVP moto-auto. A y B. Múltiples contusiones hemorrágicas en región de lóbulo frontal tanto superficiales como profundas y parietales izquierdas, con presencia de edema perilesional, asociada a la presencia de hemorragia subaracnoidea. C y D. Trazo de fractura que se extiende de región frontal y parietal derecho a occipital izquierdo. Pérdida de surcos corticales.

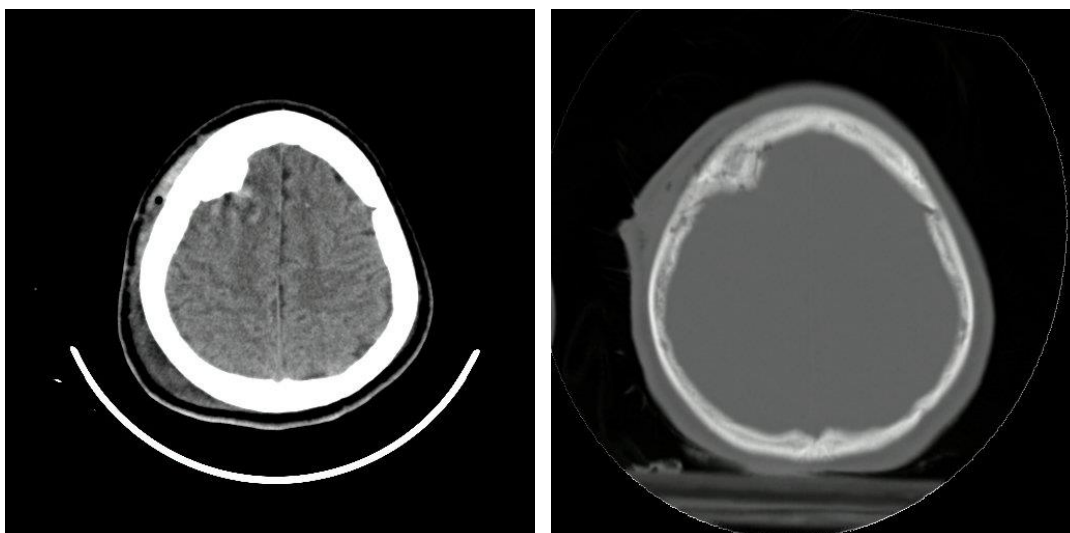


Figura 10 - Paciente masculino, 18 años que ingresa con una ECG 8/15. Se observan contusiones hemorrágicas frontales cortico-subcorticales a derecha, asociadas a la presencia de burbujas de aire.

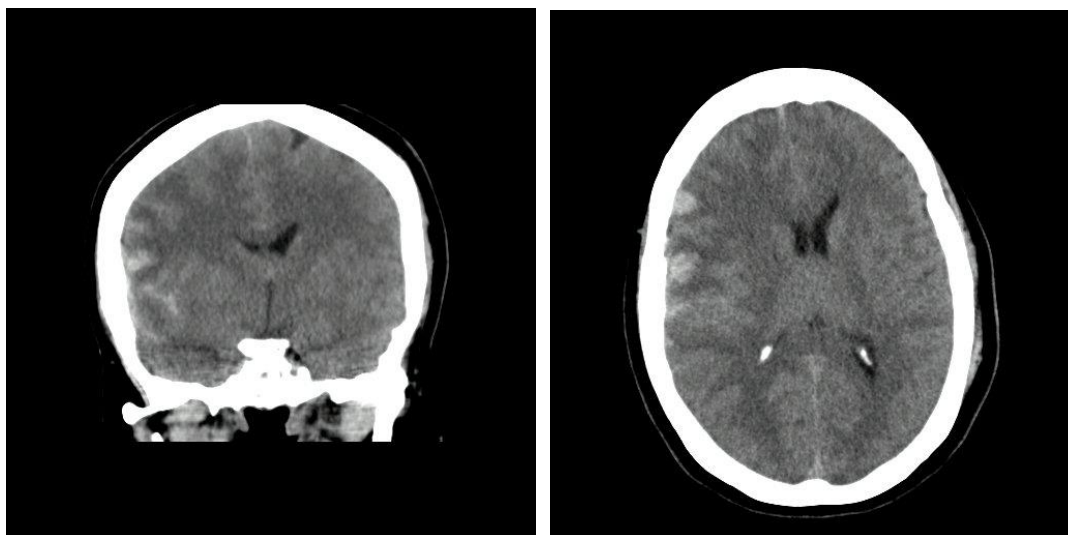


Figura 11 - Paciente femenino, 33 años ingresa con ECG 8/15, secundario a AVP moto-auto. Se visualiza HSA fronto-parietal-derecha, asociada a contusiones hemorrágicas y edema cerebral difuso. Desplazamiento de la línea media de 4 mm a izquierda.

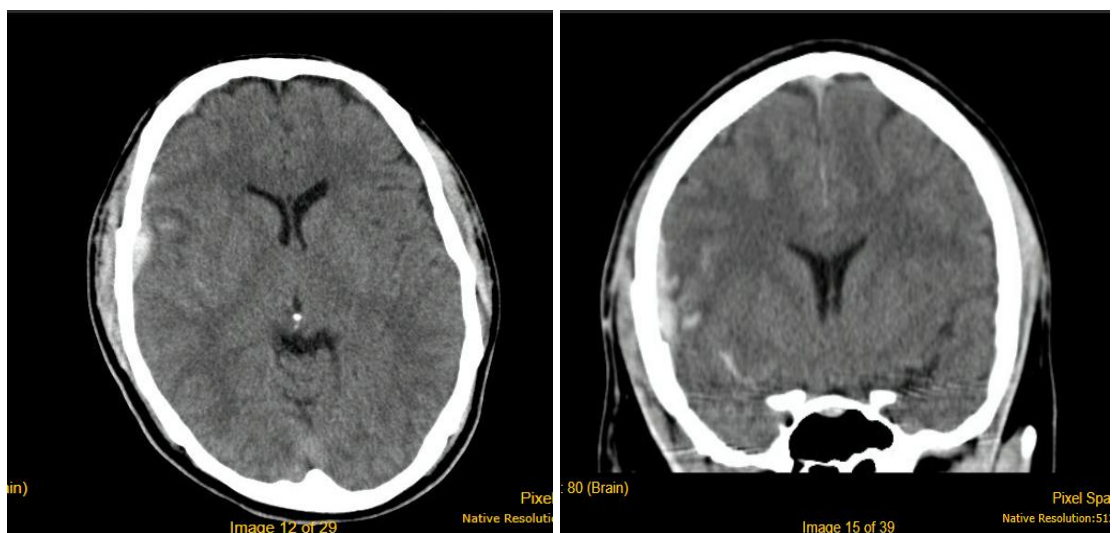


Figura 12 - Paciente de 27 años es derivado a UCI por TEC Grave secundario a AVP moto-moto (ECG 6/15). Hematoma epidural a nivel temporal, asociado a contusiones hemorrágicas y HSA.



Figura 13 - Imagen coronal donde se visualiza hematoma subdural temporal derecho, asociado a HSA.



Figura 14 - Paciente masculino de 18 años que ingresa con excitación psicomotriz posterior a TEC. Imagen axial de control postquirúrgico. donde se observa fractura hundimiento temporal derecha asociada a contusiones hemorrágicas homolaterales y neumoencéfalo. Edema cerebral difuso regional.

Del análisis realizado se observó que algunos pacientes habían ingresado en carácter de politraumatismo, por lo que además de la TC de cráneo también se le había solicitado tomografía de columna cervical, tórax, abdomen y pelvis.

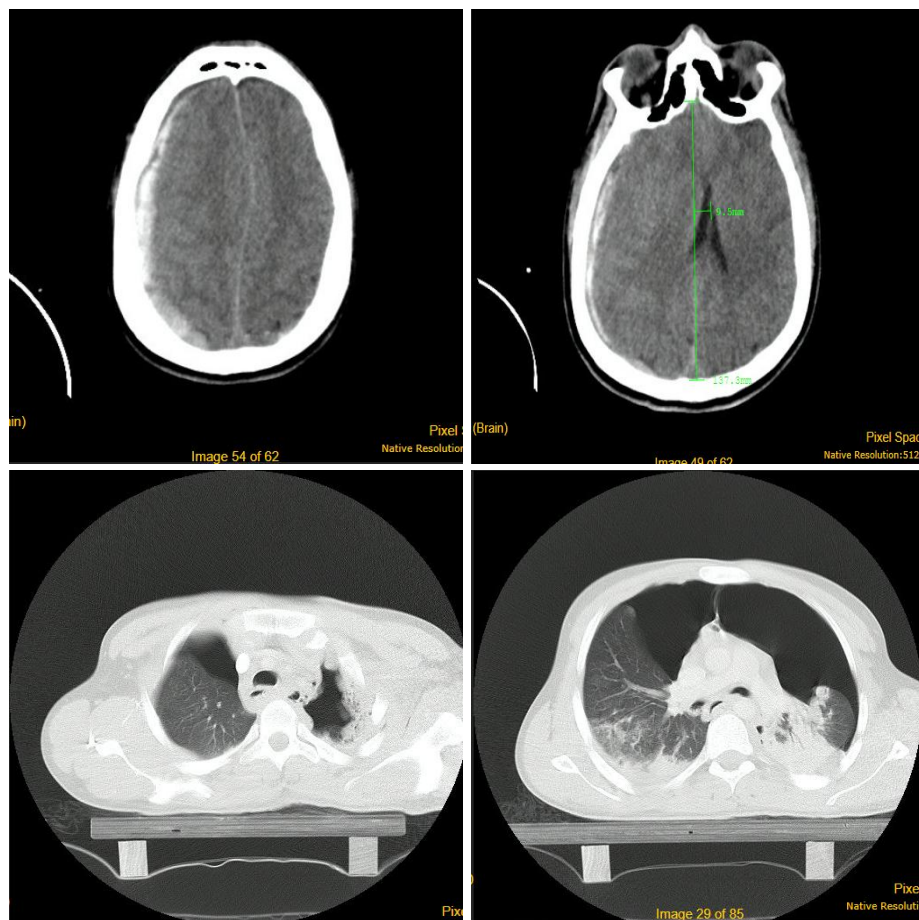


Figura 15 - Paciente masculino, con TEC grave, ECG 4/15. A) Tc de cráneo, corte axial donde se visualiza extenso hematoma subdural fronto-parieto-occipital de 7 mm de espesor, asociado a edema cerebral difuso. B) Desviación de la línea media de 9.5 mm a izquierda. C y D) Neumomediastino. Neumotórax grado II a derecha y grado III a izquierda. Contusiones pulmonares bilaterales. Áreas de laceración a izquierda.

En lo que respecta a lesiones asociadas a nivel pulmonar las más frecuentes son las contusiones, atelectasias y fracturas costales. A nivel de cavidad abdominal se observó compromiso de vísceras sólidas como hígado y bazo, y presencia de líquido libre.

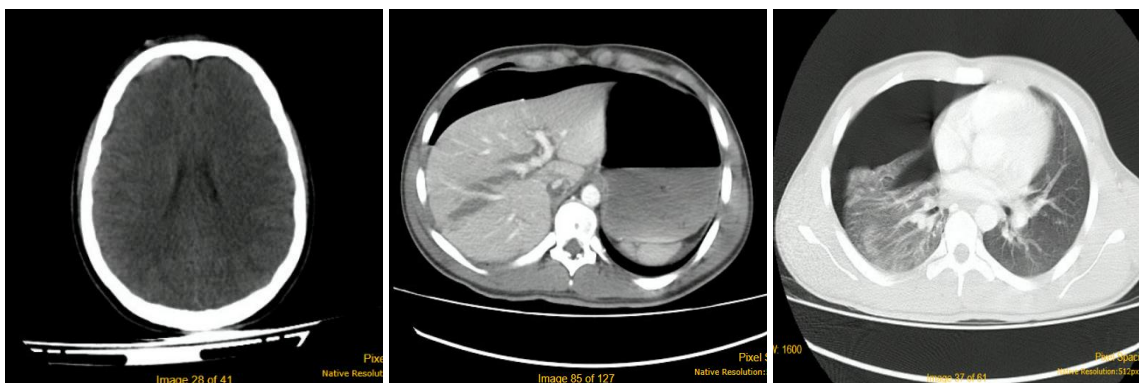
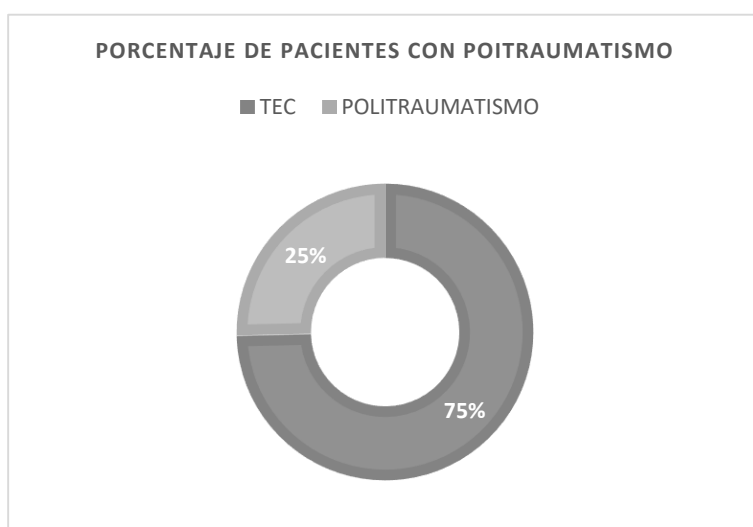


Figura 16 - Paciente 25 años. A) Imagen axial de Tc de cráneo donde se observa hematoma epidural frontal derecho. B) Imagen axial de Tc de abdomen Múltiples áreas hipodensas lineales en topografía hepática, a predominio de lóbulo derecho que se extienden hacia el hilio, que no realzan tras la inyección de contraste EV, sugestivas de laceración asociadas a hemoneumoperitoneo. C) Moderado a severo neumotórax derecho.

Del análisis resultó que un 25% de los TEC se presentaron como politraumatismo y un 75% como TEC aislado. De ese 25%, 10 pacientes presentaron trauma de tórax (contusiones, atelectasias y fracturas), 4 pacientes traumatismo abdominal, y 3 pacientes traumatismo cervical.



Grafica 2 - Pacientes que ingresaron por episodio de TEC aislado y TEC asociado a politraumatismo.

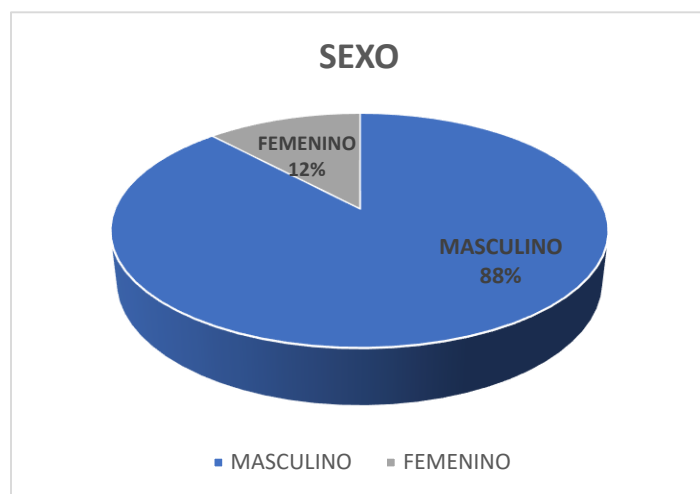
Para analizar en forma conjunta los traumatismos asociados se dividió en 3 grupos: traumatismos torácicos, abdominales y de columna. De esto surge que los más frecuentes son los traumatismos torácicos asociados, (59 %), traumatismo cervical (18 %), seguidos por compromiso de vísceras abdominales (23%).

Traumatismos asociados a TEC	Nº de pacientes
<i>Fracturas Costales</i>	10
<i>Contusiones pulmonares</i>	6
<i>Atelectasias</i>	5
<i>Traumatismo cervical</i>	3
<i>Traumatismo abdominal</i>	4

Tabla 4 - Lesiones asociadas a TEC.

Otra variable analizada fue el sexo predominantemente involucrado. El grupo de pacientes estudiados en el periodo mencionado abarca un rango etario de 17 a 60 años, con una media de 45 años.

Se concluyó que el sexo mayormente afectado fue el sexo masculino, comprendiendo un 88% del total, contra un 12 % del sexo femenino, como se puede ver en el gráfica 3.



Gráfica 3 - Porcentaje de sexo comprometido, donde 88% corresponde al sexo masculino y 12% a sexo femenino.

Este patrón demográfico subraya la importancia de considerar las disparidades de género al abordar la problemática de accidentes.

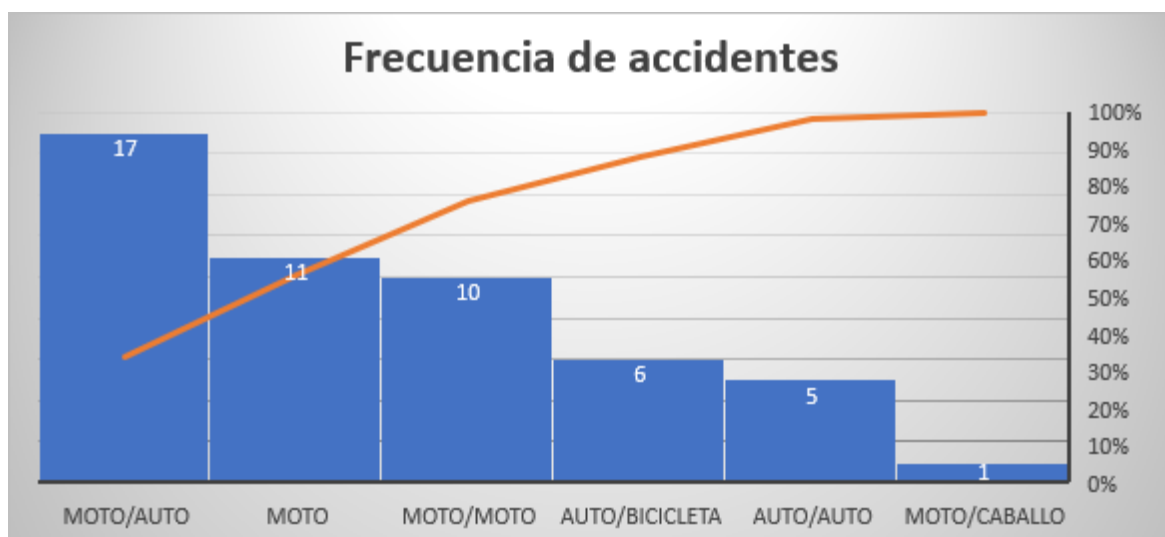
En cuanto a lo relacionado con el mecanismo del trauma, se observó que la mayoría fue debido a colisiones automovilísticas, destacándose el uso predominante de ciclomotores. Dicho transporte es ampliamente utilizado en nuestra población, fenómeno que está íntimamente relacionado con la fácil accesibilidad económica actualmente que caracteriza a este vehículo en la actualidad.

Transporte	Número de Pacientes
MOTO / AUTO	17
MOTO / MOTO	10
AUTO / BICICLETA	6
MOTO / CABALLO	1
AUTO / AUTO	5
MOTO	11

Tabla 5 - Frecuencia de transporte involucrados en el mecanismo de AVP.

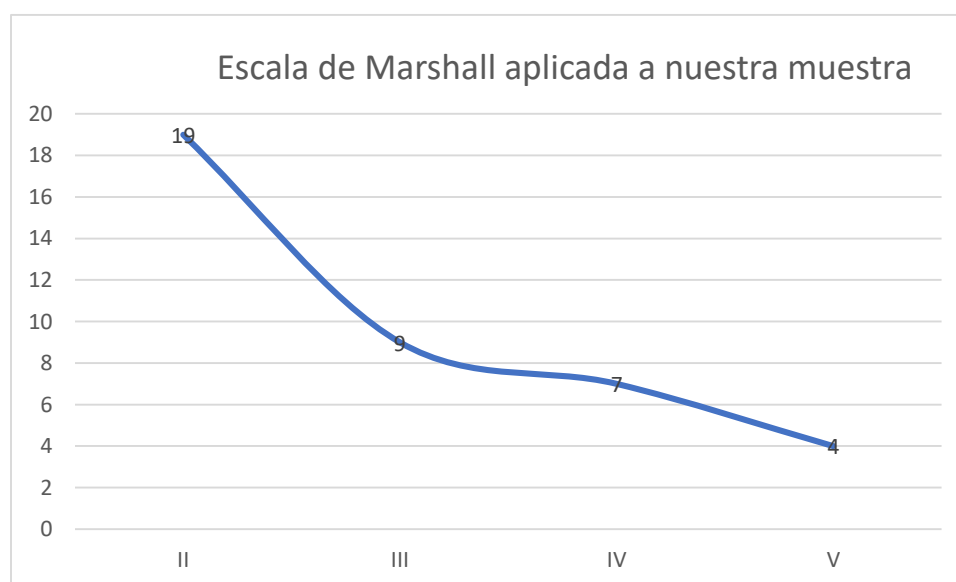
Este cuadro representa el tipo de transporte involucrado en la cinemática del accidente, donde el primer vehículo mencionado se refiere al causante de la colisión. En los accidentes donde se ve involucrado un solo vehículo, participan otros factores en la cinemática como el consumo de alcohol, altas velocidades y maniobras arriesgadas por infringir las normas de tránsito.

Esto, expresado en porcentajes, queda esquematizado de la siguiente manera:



Grafica 4 - Vehículos involucrados con mayor frecuencia en la cinemática del accidente causante de TEC.

Hemos mencionado el uso de la escala de Marshall para la clasificación de los hallazgos iniciales por tomografía. Si bien no es utilizado en nuestro hospital para la clasificación de TEC, al aplicarla en nuestro grupo de pacientes, obtenemos como resultado que la mayoría de los TEC entrarían dentro de la clasificación II/III, representado esto por un 49/23% respectivamente, siendo un 18% correspondiente a grado IV y 10% al grado V.



Grafica 5 - Esquema representativo de los grados más frecuentes de la clasificación de Marshall.

DISCUSIÓN

En nuestra experiencia las lesiones encontradas con mayor frecuencia fueron las contusiones (47%), seguido de hematomas subdurales (20%) y epidurales (15%), asociados a la presencia de fracturas. Presentando un 30% de nuestros pacientes traumatismos de otros órganos asociados.

Los principales accidentes son los que ocurren en moto y generalmente los conductores no usan casco, seguido por accidentes de auto sin el uso de cinturón de seguridad. Esto obedece en primera línea a la imprudencia de los conductores, faltando el respeto a las señales y normas de tránsito y, en muchas oportunidades, bajo los efectos del alcohol.

Durante la realización de este trabajo se consultó con numerosos artículos científicos internacionales ya que uno de nuestros objetivos principales era la comparación de los hallazgos encontrados por tomografía en pacientes con traumatismo encefalocraneano moderado- grave con dichos artículos.

Es coincidente con la bibliografía internacional que es una problemática que afecta mayormente a adultos jóvenes, con una media de 45 años siendo la causa los accidentes en la vía pública. (1,2, 6,8,11,13)

Según un estudio prospectivo observacional hecho por el departamento de neurocirugía del Hospital de Nepal, las lesiones cerebrales traumáticas ocasionadas por TEC más frecuentemente diagnosticadas en tomografía computada fueron las contusiones (24%), seguidas de hematomas subdurales (20%) y epidurales (13%), predominando el sexo masculino en un 84%, siendo la causa más común los accidentes de tráfico, seguidos de caídas de altura (1). En coincidencia con nuestra experiencia las contusiones son las lesiones que predominan, siendo los hematomas las segundas en orden de frecuencia; a diferencia de

expuesto en nuestra investigación, donde las más frecuentes en orden secundario son las HSA.

Table 2. Radiological characteristics of patients.	
Type of Mass lesion	Frequency/ Percentage (%)
EDH	20
SDH	13
Contusion	24
Intracerebral hemorrhage	6
Foreign body	2
Combination	10
Absent	25

EDH = extradural hematoma, SDH = subdural hematoma

Tabla 6 - Porcentaje de lesiones encontradas.

Este trabajo se basó en demostrar el rol del Score de Marshall para clasificar el grado de TEC y en base a eso predecir el riesgo de temprana mortalidad. (1)

Table 3. Significance between Marshall Score and mortality.				
Marshall Score	Mortality		Mortality (%)	Inference
	No	Yes		
1	18	0	0	$p < 0.001$
2	39	0	0	
3	6	2	25	
4	1	2	66.7	
5	22	7	24.1	
6	0	3	100	
Total	86	14		

Tabla 7 - Relación entre escala de Marshall y Riesgo de mortalidad.

La Tomografía Computada Multidetector (TCMD) es la técnica diagnóstica de primera línea ante la presencia de un paciente con TEC moderado- grave, debido a su disponibilidad,

por ser un método no invasivo, realizarse rápidamente obteniendo imágenes de alta calidad, especificidad y sensibilidad para el diagnóstico de lesiones, siendo también la mejor herramienta para el control posterior de las mismas en las primeras 24 hs.. (2,6,7,8)

En nuestro servicio, como protocolo, se le solicita TC de cráneo a todos los pacientes que ingresan con diagnóstico de TEC, con pérdida de conciencia o amnesia del episodio, pacientes politraumatizados por accidentes de tránsito graves. De nuestros pacientes estudiados, solo el 29% fueron controlados posteriormente con tomografía. Al presentar la mayoría contusiones cerebrales y HSA y encontrarse estable hemodinamicamente, fueron dados de alta con pautas de alarma y control por consultorio externo con el servicio de neurocirugía. Los pacientes que en la tomografía inicial presentaban hematomas, fueron controlados a las 24 y/o 48hs posteriores. Algunos de ellos sometidos a intervenciones quirúrgicas descompresivas, los cuales, la mayoría, presentaban hematomas subdurales y vuelco ventricular, asociado a ausencia de cisternas. Cabe destacar que del total de nuestros pacientes 5 fallecieron debido a lesiones irreversibles y politraumatismos.

Un estudio retrospectivo realizado en Alemania resalto el impacto de la demora en la realización de la tomografía computarizada al arribo del paciente, demostrando que la realización inmediata está asociada con un tiempo más rápido para el alta hospitalaria y un menor tiempo de tratamiento. (8). En nuestra experiencia, las TC son realizadas dentro de los 30 minutos, lo cual varía dependiendo del estado del paciente.

Es sabido por las guías de tratamiento de TEC que los pacientes con TEC grave requieren colocación de sensor de PIC para un correcto monitoreo y tratamiento (12). Lamentablemente por problemas administrativos (y probablemente económicos) en nuestra muestra vimos que en el periodo estudiado no recibieron monitoreo de PIC por lo que las imágenes fueron primordiales para el seguimiento de los pacientes.

CONCLUSIÓN

El TEC es, sin dudas, en nuestra sociedad una entidad que afecta a la población joven, viéndose mayormente comprometido el sexo masculino. El mecanismo de trauma es un ítem de importancia para poder establecer dónde se debe trabajar desde la prevención para disminuir el número de pacientes. En nuestro medio, el accidente de tránsito es la causa más frecuente de TEC, posicionándose la agresión física en segundo lugar.

La TC de cráneo sin contraste endovenoso es la prueba Gold estándar para el correcto diagnóstico, por presentar alta sensibilidad y especificidad. Se requiere disponibilidad urgente de una tomografía computarizada; en lo posible dentro de los 20 a 30 minutos posteriores al ingreso del paciente para poder brindarle una atención temprana y eventual terapia quirúrgica y así minimizar los daños cerebrales secundarios. (2)

A pesar de las diferencias socio-culturales, hemos analizado que las lesiones provocadas por el TEC y la cinemática relacionada con el mecanismo del trauma no difiere mucho de hallado en nuestro medio. Así como también el género y la edad preponderante.

A diferencia de lo indicado en los diferentes artículos revisados, en nuestro grupo estudiado, no todos los pacientes que presentaron como lesión primaria contusiones, han sido controlados con imágenes en forma posterior. Siendo la mayoría dados de alta sin control imagenológico y evaluados clínicamente por el servicio de neurocirugía en consultorio externo. Con lo expresado podemos deducir que, los controles estrictos por imágenes a las 24 hs post trauma, no parecen ser indispensables y quizás generan gastos innecesarios al sistema de salud y exceso de radiación a los pacientes, que pueden ser reemplazados por un buen control clínico y neuroquirúrgico.

Para concluir cabe mencionar que la evolución de nuestros pacientes no coincide estrictamente con el pronóstico según la clasificación de Marshall, ya que los que se

encontraban dentro de la clasificación II/III tuvieron, la mayoría, buenos resultados controlándose, como ya mencionamos, por consultorio externo. Sin embargo, la mayoría de los pacientes que fueron categorizados dentro del grupo IV/V tuvieron un mal pronóstico.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Marshall Computed Tomography Scoring System in Predicting Early Mortality in Patients with Traumatic Brain Injury. Article J Nepal Health Res Counc 2022 Jan-Mar; 20 (54): 202-6
- 2) The faster the better? Time to first CT scan after admission in moderate-to-severe traumatic brain injury and its association with mortality. *The trauma register DGU, 2020*).
- 3) *TC en Urgencias: Traumatismos Craneoencefàlicos (Revista SERAM)*.
- 4) *El cerebro traumatizado* (Miguel Arturo Schüller Arteaga, Revista SERAM).
- 5) *Trauma craneoencefàlico. Revisión de la literatura (Revista Chilena de neurocirugía, 2017)*.
- 6) Rapid Detection of Significant Traumatic Brain Injury Requiring Emergency Intervention. *The American Surgeon* 2020, Vol. 0(0) 1–7.
- 7) The impact of delayed time to first CT head in traumatic brain injury. © Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2020.
- 8) Outcome Prediction in Patients with Severe Traumatic Brain Injury Using Deep Learning from Head CT Scans. *Radiology* 2022; 304:385–394.
- 9) Selection of CT variables and prognostic models for outcome prediction in patients with traumatic brain injury. Khaki et al. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2021).
- 10) Severe Traumatic Brain Injury in Austria V: CT findings and surgical management.
- 11) Vigilancia epidemiológica del Traumatismo Encéfalo Craneano (TEC) en el Hospital San Bernardo de la Provincia de Salta, Argentina. 2020;34(2):85-91.
- 12) Neuroimaging of Traumatic Brain Injury (Received: 20 November 2018; Accepted: 14 December 2018; Published: 20 December 2018).
- 13) Comparative study of computed tomographic scoring systems and predictors of early mortality in severe traumatic brain injury. *Journal of Clinical Neuroscience*, 7 May 2019.

- 14) Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. Enferm. univ vol.11 no.1 Ciudad de México ene./mar. 2014.
- 15) Neurorradiología en Urgencias: Escalas de Marshall y Fisher. E. Escudero Romo¹, A. Berral Santana¹, JM. Lara Torres¹, MA. Jiménez López, G. Díaz íbero¹, D. Manzano Moratinos. Hospital Universitario de Getafe, Madrid.
- 16) Actualizaciones sobre los traumatismos craneoencefálicos (TCE). Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario Vall d'Hebron, Barcelona.
- 17) Herniaciones cerebrales. Revista SERAM.
- 18) Lesión Cerebral Traumática. (Revisión: 29 de julio de 2022). Revista SERAM.