



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

TEMA:

**PEDIDO DE TOMOGRAFÍA DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TRAUMA CRÁNEO
ENCEFÁLICO SEGÚN PARÁMETROS ESTABLECIDOS PARA EVITAR EL USO
INDISCRIMINADO**

**TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA**

AUTORA:

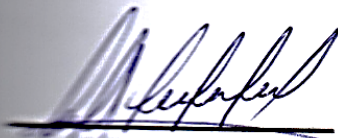
AGUILAR OCHOA MARIA JOSE

MACHALA - EL ORO

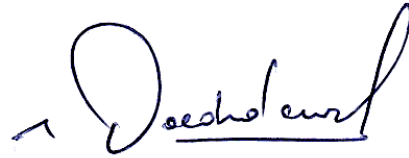
Machala, 5 de Octubre del 2015

CERTIFICAMOS

Que la señora MARÍA JOSÉ AGUILAR OCHOA, es autora del presente trabajo de
título: **PEDIDO DE TOMOGRAFÍA DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TRAUMA
CRANEO ENCEFÁLICO SEGÚN PARÁMETROS ESTABLECIDOS PARA EVITAR EL
USO INDISCRIMINADO**, la cual fue revisada y corregida, por lo que se autorizó la
impresión, reproducción y presentación a los tribunales correspondientes.



Dr. Cesar Loján Alvarado
C.I. 0704323930



Dr. Oswaldo Efrain Cardenas Lopez
C.I.1801372489



Dr. Loberty Francisco Romero Cruz
C.I. 0700832884

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

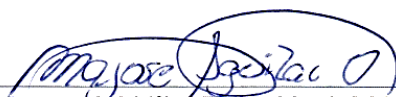
Yo, AGUILAR OCHOA MARIA JOSE, con C.I. 0603565086, estudiante de la carrera de CIENCIAS MÉDICAS de la UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA, en calidad de Autora del siguiente trabajo de titulación PEDIDO DE TOMOGRAFÍA DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO SEGÚN PARÁMETROS ESTABLECIDOS PARA EVITAR EL USO INDISCRIMINADO

- Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad del mismo y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto, asumiendo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera EXCLUSIVA.

- Cedo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA de forma NO EXCLUSIVA con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra al repositorio digital institucional para su democratización a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.

 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en internet, así como incorporar cualquier sistema de seguridad para documentos electrónicos, correspondiéndome como Autor(a) la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

Machala, 19 de noviembre de 2015



AGUILAR OCHOA MARIA JOSE
C.I. 0603565086

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi padre quien con sus consejos ha sido mi guía y mi inspiración para realizarme como profesional.

A mi madre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntas, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mis hermanos que han sido una pieza importante durante mi trayecto de mi carrera, gracias a ellos por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy gracias a Dios, por permitirme estar con vida darme la suficiente fuerza para salir adelante y cumplir mis metas.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi familia, que ha sido mi apoyo durante todos estos años, especialmente a mis padres que han sido un pilar fundamental durante toda mi carrera.

A mis hermanos y cuñada, que con sus consejos me han ayudado a afrontar retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Al Dr. Manuel Ganan por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS
QUÍMICAS Y DE LA SALUD
CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS**

**PEDIDO DE TOMOGRAFÍA DE CRÁNEO EN PACIENTES CON TRAUMA CRÁNEO
ENCEFÁLICO SEGÚN PARÁMETROS ESTABLECIDOS PARA EVITAR EL USO
INDISCRIMINADO**

AUTOR: MARÍA JOSÉ AGUILAR OCHOA

TUTOR: Dr. MANUEL GANAN

FECHA: Octubre 2015

RESUMEN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) ha sido llamado “la epidemia silenciosa” y constituye la primera causa de muerte y discapacidad en individuos menores de 40 años en el mundo. Los hematomas subdurales son más frecuentes que los epidurales y se encuentran en alrededor del 5% de todos los TCE y el 30% de los que son severos. La epilepsia postraumática es la secuela más frecuentemente observada en los pacientes con TCE. Se considera que el 5% de los pacientes que han sufrido un TCE cerrado desarrolla una epilepsia, mientras que en los traumatismos penetrantes del cráneo con herida del encéfalo esta cifra se eleva al 50%. La tomografía axial computarizada es nuevo y útil medio de diagnóstico introducido en 1971. La TAC, además de tener una buena visualización de las diferentes regiones anatómicas, permite la medición de densidades de diferentes estructuras, lo cual contribuye a una mejor precisión diagnóstica. Se conoce que el tipo de lesión intracraneal influye significativamente en el pronóstico, de tal manera que para muchos es un dato tan importante al hacer predicciones en el paciente con TCE como la propia EGC.

Palabras claves: trauma craneoencefálico (TCE), tomografía axial computarizada (TAC), diagnóstico, beneficios, complicaciones.



**TECHNICAL UNIVERSITY OF MACHALA
UNIT OF CHEMICAL SCIENCES
AND HEALTH SCIENCES
ACADEMIC MEDICAL**

**SKULL ORDER TOMOGRAPHY IN PATIENTS WITH AS BRAIN SKULL TRAUMA
PARAMETERS FOR AVOID INDISCRIMINATE USE**

AUTOR: MARÍA JOSÉ AGUILAR OCHOA

TUTOR: Dr. MANUEL GANAN

DATE: October, 2015

HIGHLIGHTS

Traumatic brain injury (TBI) has been called "the silent epidemic" and is the leading cause of death and disability in individuals younger than 40 years in the world. Subdural hematomas are more common than epidural and are found in about 5% of all TCE and 30% of which are severe. Post-traumatic epilepsy is the most frequently observed in patients with TBI sequel. It is considered that 5% of patients who have suffered a closed TEC develops epilepsy, while penetrating trauma skull with brain injury this figure rises to 50%. Computed tomography is new and useful means of diagnosis introduced in 1971. The TAC, besides having a good visualization of different anatomical regions, allows the measurement of density of different structures, which contributes to a better diagnostic accuracy. It is known that the type of intracranial lesion significantly influences the prognosis, so that for many it is so important to make predictions in TBI patient as EGC own data.

Keywords: Traumatic brain injury (TBI), computed tomography (CT), diagnostic, benefits, complications.

ÍNDICE

PORTADA.....	I
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN.....	VII
HIGHLIGHTS.....	VIII
INDICE.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
GENERALIDADES.....	2
TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO.....	2
ANATOMÍA CRANEAL.....	2
CLASIFICACIÓN DEL TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO.....	3
MANEJO INICIAL PARA EL TRAUMA CRÁNEO ENCEFÁLICO.....	3
LESIONES FRECUENTES EN EL TRAUMATISMO CRANEO ENCEFÁLICO.....	3
COMPLICACIONES.....	5
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....	6
TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTADORIZADA (TAC).....	6
GUÍAS Y CRITERIOS PARA LA SOLICITUD APROPIADA.....	7
BENEFICIOS Y LOS RIESGO.....	8
LIMITACIONES DE UNA TOMOGRAFIA DE CRANEO.....	9
PRONÓSTICO.....	9
CONCLUSIONES.....	11
RECOMENDACIONES.....	12
ANEXOS.....	13
BIBLIOGRAFÍA.....	24

INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico es una de las emergencias que frecuentemente se da en el sexo masculino, de 40 años de edad ya que ellos tienen una mayor incidencia en los accidentes de tránsito y de trabajo.

Se conoce también como epidemia silenciosa y constituye la primera causa más importante en todo el mundo de muerte.

El trauma craneoencefálico y el daño cerebral están representando un importante problema de salud con un costo socioeconómico elevado y por su morbilidad produce un impacto sobre el paciente y familia.

El método de diagnóstico importante es la tomografía axial computarizada (TAC) para este tipo de lesiones, ya que permite tener una excelente visualización de diferentes regiones anatómicas y permite la medición de densidades de diferentes estructuras, lo cual constituye a una mejor precisión diagnóstica. Además proporciona una información rápida y no invasiva para el tejido cerebral así como la presencia de colecciones sanguíneas intracerebrales y extracerebrales.

Las lesiones más frecuentes que se encuentran en un traumatismo craneoencefálico es el hematoma subdural.

Este trabajo se basa en el pedido racional de TAC en los traumatismos craneoencefálicos, por ende se ha citado algunas clasificaciones que son utilizadas: escala de Canadian y la New Orleans, otra escala es para la toma de TAC en pacientes con cefalea que es la guía ACEP.

La realización de TAC innecesarias en las salas de emergencia no solo expone a los pacientes a la radiación y generan costos adicionales para el sistema de salud, sino que también disminuye la eficiencia e impacta negativamente en el rendimiento del hospital. Por otra parte, los exámenes innecesarios pueden detectar hallazgos incidentales que puedan requerir estudios diagnósticos adicionales, aumentando los costos y la ansiedad del paciente.

GENERALIDADES

TRAUMA CRANEOENCEFALICO

El traumatismo craneoencefálico (TCE) también es llamado “la epidemia silenciosa” y constituye la primera causa de muerte y discapacidad en personas menores de 40 años en el mundo. En la sociedad moderna el TCE y el daño cerebral asociado representan un importante problema de salud, con un costo socioeconómico elevadísimo y por su morbosidad produce un impacto emocional sobre el paciente y sus familiares.

ANATOMIA CRANEAL

CUERO CABELLUDO: Consta de cinco capas de tejido que cubren el cráneo: (ANEXO 1)

- Piel, tejido conectivo, aponeurosis o galea aponeurótica, tejido areolar laxo, periostio

El tejido areolar laxo separa la galea del periostio y es el lugar en el que se producen los hematomas subgaleales y las lesiones del cuero cabelludo

CRÁNEO: Está constituido por la bóveda craneana y la base. La bóveda craneana es delgada en las regiones temporales pero está protegida por los músculos temporales. El piso de la cavidad craneana se divide en 3 diferentes regiones: fosas craneanas anterior, media y posterior. La fosa anterior alberga los lóbulos frontales, la fosa media los lóbulos temporales y la fosa posterior el tallo cerebral bajo y el cerebelo. (ANEXO 2)

MENINGES: Las meninges cubren el cerebro y constan de 3 capas: la duramadre, aracnoides y la piamadre que está adherida a la superficie cerebral. La duramadre es una membrana dura y fibrosa que se adhiere a la superficie interna del cráneo. En sitios específicos, la duramadre se divide en 2 hojas, las cuales engloban grandes senos venosos que constituyen el sistema principal de drenaje venoso del encéfalo.

El seno sagital superior de la línea media drena hacia los senos transversos y sigmoides, siendo estos últimos más comúnmente dominantes en el lado derecho. La laceración de estos senos venosos podría causar una hemorragia masiva. (ANEXO 3).

Las arterias meníngeas se encuentran entre la duramadre y la superficie interna del cráneo

CLASIFICACION DEL TRAUMA CRANEOENCEFALICO (ANEXO 4)

Se clasifican de diferentes formas:

- MECANISMO DEL TRAUMA.- puede clasificarse en penetrante o cerrado. El trauma craneoencefálico cerrado, se asocia con choques automovilísticos, caídas y asalto con objetos contundentes. El daño penetrante es causado por proyectiles de arma de fuego y por heridas causadas con arma blanca.
- GRAVEDAD DE LA LESION.- la escala de coma de Glasgow (ECG) se usa como una medida del trauma cerebral. Un ECG con puntaje de 8 o menos se ha convertido en la definición generalmente aceptada de coma o lesión cerebral grave. ECG de 9 a 12 se clasifican como moderados y aquellos con puntaje de 13 a 15 se clasifican como leves (ANEXO 5)
- MORFOLOGIA.- el trauma craneoencefálico incluye fracturas, contusiones, hematomas y lesiones difusas.

MANEJO INICIAL PARA EL TRAUMA CRANEOENCEFALICO

En el traumatismo craneoencefálico (TCE), tras un impacto se produce un daño progresivo y van apareciendo lesiones cerebrales primarias, pero también lesiones cerebrales secundarias como consecuencia de la activación de cascadas bioquímicas. Esta respuesta puede ser modulada por factores que agravan la lesión cerebral secundaria si ocurren en el período de vulnerabilidad cerebral. (ANEXO 6)

LESIONES FRECUENTES EN EL TRAUMATISMO CRÁNEO ENCEFÁLICO

En la aparición de la lesión extracerebral, se debe a que la lesión es con mayor frecuencia el resultado de un trauma craneal grave y cuando ocurre se produce el hematoma subdural agudo, el cual es de los más letales de todos los traumatismos craneoencefálicos.

Los hematomas subdurales son mucho más frecuentes que los epidurales y se encuentran en alrededor del 5% de todos los TCE y el 30% de los que son severos.

La velocidad de crecimiento de un hematoma depende del calibre del vaso lesionado y en correspondencia con ese volumen se desarrolla el cuadro clínico. Se localizan con mayor frecuencia contralaterales al sitio del traumatismo a diferencia del epidural. En el hematoma subdural subagudo, el cuadro comienza con cefalea y los signos se instalan lentamente. El sangrado lleva el área cerebral rápidamente dejando poco espacio para el cerebro. También puede presentarse un trauma craneal leve, sobre todo en personas de edad avanzada. Estos pasan inadvertidos por muchos días o semanas, entonces constituyen los hematomas subdurales crónicos. Durante este las pequeñas venas que corren entre la superficie del cerebro y su cubierta externa (duramadre), se estiran y se rompen, permitiendo la acumulación de sangre.(ANEXO 7)

Los focos contusionales profundos o intermedios y hemorragias subaracnoideas se deben a la deformación cerebral y rotura de vasos sanguíneos cerebrales producto a la aceleración y desaceleración luego del impacto.

La contusión cerebral es la lesión encontrada con mayor frecuencia en la TAC, después de un traumatismo craneoencefálico y este consiste en áreas heterogéneas de hemorragias, infarto, necrosis y edema. El ápice giral es el área más comprometida y le sigue la sustancia blanca subyacente con distintos grados de lesión. Estos pueden ocurrir debajo de la zona de impacto o en lugares distantes, las primeras se conocen como contusiones apareadas y son debidas al choque del cerebro con el hueso subyacente que recibió el impacto. La severidad del foco contusional está en relación directa con la energía recibida.

Las contusiones cerebrales a distancia son más frecuentes que las primeras y se les denomina contragolpe, se produce cuando la cabeza se queda quieta en el momento del impacto o cuando el movimiento de la superficie del cerebro y su cubierta externa (duramadre), se estiran y se rompen, permitiendo así que la sangre se acumule.

Consideramos que los focos contusionales profundos o intermedios y hemorragias subaracnoideas se deben a la deformación cerebral y rotura de vasos sanguíneos cerebrales producto de la aceleración y desaceleración luego de sufrir el impacto.

Las fracturas afectan tanto la bóveda craneal como la base del cráneo. Estas se clasifican en lineales, basilares, compuestas y deprimidas. Las lineales comprenden el 80% de todas las fracturas, estas se asocian a hematomas subdurales y epidurales. Las fracturas de la base del cráneo dan lugar a ciertos signos característicos. Las lesiones de la fosa anterior de la base del cráneo hacen que se produzca fuga de sangre hacia los tejidos periorbitarios originando "equimosis en gafas" o el llamado

“signo de mapache u oso panda”. Cuando se lesiona la lámina cribosa del etmoides o se lesionan los filetes nerviosos de los nervios olfatorios se produce anosmia unilateral o bilateral, con pérdida del gusto para los cuatro sabores básicos. Si hay fractura en el peñasco del hueso temporal, se deforma el conducto auditivo externo o se desgarrarse la membrana timpánica con salida de líquido cefalorraquídeo o sangre. Si la fractura se extiende hacia la fosa posterior y lesiona el seno sigmoideo, la apófisis mastoidea se vuelve abultada y de coloración violácea, lo que se conoce como signo de Battle. (ANEXO 8)

El edema cerebral representa en los traumatismos cráneo encefálico la lesión secundaria por excelencia. Es una lesión que contribuye a la morbilidad y mortalidad del trauma cráneo encefálico. Como lesión secundaria es evitable, y su tratamiento precoz, cuando es eficaz, contribuye a mejorar el resultado final del paciente neurocrítico.

El edema cerebral se define como el incremento de agua en el tejido cerebral de magnitud para producir síntomas clínicos. Este se clasifica en vasogénico y citotóxico, el primero secundario a un incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y el segundo caracterizado por la captación anormal de agua por los elemento celulares del cerebro.(ANEXO 9)

COMPLICACIONES

Pueden ser inmediatas y a mediano plazo. En ambos grupos se destacan el shock, el distrés respiratorio, las arritmias cardíacas, la falla multiorgánica, el tromboembolismo pulmonar, las alteraciones del balance hidromineral, la secreción inadecuada de ADH, insuficiencia renal aguda, bronconeumonía bacteriana, edema agudo del pulmón, íleo paralítico, estado de mal epiléptico y las sepsis generalizadas.

La epilepsia postraumática es la secuela más frecuentemente en pacientes con TCE. Se considera que el 5% de los pacientes que han sufrido un TCE cerrado desarrolla una epilepsia, mientras que en los traumatismos penetrantes del cráneo con herida del encéfalo esta cifra se eleva al 50%.

ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

TOMOGRFÍA AXIAL COMPUTADORIZADA (TAC)

Es un nuevo y útil medio diagnóstico introducido en 1971 por Hounsfield y Comack. Este método nos permite la construcción de imágenes planares y la identificación de diferentes estructuras anatómicas basándose en los distintos grados de absorción de los rayos X.

Se considera una de las pruebas de elección para el estudio de la enfermedad intracraneal en general, y su mayor ventaja es en el estudio de las hemorragias y en el paciente politraumatizado. Esta técnica permite la realización de cortes axiales del cráneo desde la base hasta el vértex y cuando sea necesario se pueden realizar cortes coronales. Los cortes axiales del cráneo definen con bastante nitidez las estructuras encefálicas, y desde la base del cráneo hasta la parte más alta del encéfalo pueden identificarse lo siguiente: hemisferios cerebelosos, vermis, cuarto ventrículo, protuberancia, peñascos, silla turca, núcleos grises de la base, tercer ventrículo, ventrículos laterales y hemisferios cerebrales con sus diferentes lóbulos, delimitándose la diferencia entre sustancia gris y blanca.

Además de tener una buena visualización de las diferentes regiones anatómicas, permite la medición de densidades de diferentes estructuras, lo cual contribuye a una mejor precisión diagnóstica. Así es de gran utilidad para el estudio de anomalías congénitas, traumas, accidentes vasculares encefálicos (AVE) y tumores. La TAC proporciona información rápida y no invasiva del tejido cerebral así como la presencia de colecciones sanguíneas y anormalidades en el líquido cefalorraquídeo que permite efectuar decisivo manejo en el traumatismo craneoencefálico, calificar la gravedad del daño, los posibles patrones de lesiones, los mecanismos pato fisiológicos y el pronóstico.

En la afección traumática, la TAC nos permite identificar con nitidez los focos de contusión hemorrágica, la presencia de hematomas subdurales, epidurales y las fracturas deprimidas. Esta técnica tiene una alta sensibilidad para la detección de la sangre, lo cual permite identificar, por la densidad, si el foco hemorrágico es reciente o no. En los focos contusionales hemorrágicos podemos, además de identificar su localización y extensión, definir el área de edema perilesional. Marshall clasifica las lesiones intracraneales según los hallazgos topográficos después del trauma.

En el servicio de urgencias, la realización de TC innecesarias no solo expone a los pacientes a la radiación y generan costos adicionales para el sistema de salud, sino que también disminuyen la eficiencia e impacta negativamente en el rendimiento del hospital. Por otra parte, los exámenes innecesarios pueden detectar hallazgos

incidentales que puedan requerir estudios diagnósticos adicionales, aumentando aún más los costos y la ansiedad del paciente.

GUÍAS Y CRITERIOS PARA LA SOLICITUD APROPIADA

Se han establecido guías basadas en la evidencia para determinar la necesidad de obtener imágenes en determinadas situaciones clínicas, tales como la TC de cráneo en un paciente con trauma craneano leve

Aunque existen recomendaciones sobre la necesidad de obtener imágenes para los casos de dolor de cabeza, la mayor parte de la literatura médica sobre este tema se basa en los dolores de cabeza no agudos en el ámbito ambulatorio. El ACEP ha publicado guías clínicas para la evaluación de los pacientes adultos que se presentan al servicio de urgencias con dolor de cabeza.(ANEXO 10)

Estas recomendaciones están clasificadas según la importancia de la evidencia para la recomendación

Recomendaciones para la TC de cráneo de Canadá y los Criterios de New Orleans (ANEXO 11). La comparación directa entre los criterios de New Orleans y los de Canadá demostró que, si bien ambos grupos de criterios tienen una sensibilidad elevada para las lesiones cerebrales clínicamente importantes, las reglas canadienses son más específicas y potencialmente ofrecen una mayor reducción del número total de escaneos.

De forma similar, los criterios para la realización de TC secuencial de cráneo, se resumen a continuación:

Secuencia puntual: en cualquier momento que se detecte disminución de al menos un punto en la escala de Glasgow, aparición de un nuevo signo focal o deterioro de los parámetros de la dinámica intracraneal cuando se monitorea la presión intracraneal.

Secuencia temprana (período de 8 a 12 horas de la TC inicial): en pacientes que no han requerido tratamiento quirúrgico (incluye la colocación de catéter intracraneal para monitoreo de la PIC), con TC de cráneo inicial realizada antes de las primeras seis horas del traumatismo, pacientes que se mantienen sedados o con escala de coma de Glasgow menor a 8 puntos y pacientes con trastornos de la coagulación o tratados con anticoagulantes.

Secuencia habitual (a las 72 horas de la TC inicial): pacientes con escala de coma de Glasgow inicial menor de 14 puntos en los que no se registra mejoría clínica según lo esperado, pacientes con escala de Marshall II o III en la TC inicial, como control posoperatorio.

No se consideran candidatos para la realización de TC de cráneo secuencial los lesionados que se mantengan con una escala de coma de Glasgow superior a 13 puntos, con TC de cráneo inicial tipo I de acuerdo a la clasificación de Marshall (ANEXO 12) y que muestran mejoría clínica según lo esperado.

CUÁLES SON LOS BENEFICIOS Y LOS RIESGOS

BENEFICIOS

- Las imágenes por TAC son exactas, no son invasivas y no provocan dolor.
- Una ventaja importante de la TAC es su capacidad de obtener imágenes de huesos, tejidos blandos y vasos sanguíneos al mismo tiempo.
- A diferencia de los rayos X convencionales, la exploración por TAC brinda imágenes detalladas de numerosos tipos de tejido así como también de los pulmones, huesos y vasos sanguíneos.
- Los exámenes por TAC son rápidos y sencillos; en casos de emergencia, pueden revelar lesiones y hemorragias internas lo suficientemente rápido como para ayudar a salvar vidas.
- Se ha demostrado que la TAC es una herramienta de diagnóstico por imágenes rentable que abarca una amplia serie de problemas clínicos.
- La TAC es menos sensible al movimiento de pacientes que la RM
- A diferencia de la RMN, la TAC se puede realizar aunque tenga implantado cualquier tipo de dispositivo médico.
- Un diagnóstico determinado por medio de una exploración por TAC puede eliminar la necesidad de una cirugía exploratoria y una biopsia quirúrgica.
- Luego del examen por TAC no quedan restos de radiación en su cuerpo.
- Los rayos X utilizados en las exploraciones por TAC no deberían tener efectos secundarios inmediatos.

RIESGOS

- Siempre existe la leve posibilidad de cáncer como consecuencia de la exposición excesiva a la radiación. Sin embargo, el beneficio de un diagnóstico exacto pesa mucho más que el riesgo. La dosis efectiva de radiación de este procedimiento varía. Consulte la página de Seguridad para obtener mayor información acerca de la dosis de radiación.
- Las mujeres siempre deben informar a su médico y al tecnólogo de rayos X o TAC si existe cualquier posibilidad de que estén embarazadas. Ver la página de Seguridad para obtener mayor información sobre el embarazo y los rayos X.
- La exploración por TC en general no se recomienda para las mujeres embarazadas a no ser que sea medicamente necesaria, debido al riesgo potencial al bebé. Este riesgo, sin embargo, es mínimo con la exploración TC de la cabeza.
- Los fabricantes del medio de contraste intravenoso indican que las madres no deben amamantar a sus bebés por 24-48 horas después de que las madres reciban medio de contraste.
- El riesgo de una reacción alérgica grave al material de contraste que contiene yodo muy rara vez ocurre, y los departamentos de radiología están bien equipados para tratar tales reacciones.
- Debido a que los niños son más sensibles a la radiación, se les debe someter a un examen por TAC únicamente si es fundamental para realizar un diagnóstico y no se les debe realizar exámenes por TAC en forma repetida a menos que sea absolutamente necesario. Las exploraciones por TAC en niños siempre deben hacerse con la técnica de dosis baja.

LIMITACIONES PARA LA REALIZACION DE UNA TOMOGRAFIA DE CRANEO

Es posible que una persona de talla muy grande no pueda ingresar por la abertura de una exploradora de TAC convencional o que sobrepase el límite de peso (en general de 450 libras) de la mesa móvil. Comparado con las imágenes obtenidas por RMN, los detalles precisos del tejido blando (especialmente del cerebro, incluso los procesos de la enfermedad) son menos visibles en las exploraciones por TAC. La TAC no tiene sensibilidad para detectar inflamación de meninges, las membranas que cubren el cerebro.

PRONOSTICO

Se conoce que el tipo de lesión intracraneal influye significativamente en el pronóstico, de tal manera que para muchos es un dato tan importante al hacer predicciones en el paciente con TCE como la propia EGC. Sin duda, parece razonable suponer que la suma de ambos factores deben mejorar la capacidad de predicción de los diferentes modelos pronósticos en el TCE. Se sugiere que una tomografía craneal completamente normal conlleva a mejor pronóstico funcional que una patológica, incluso en sujetos con puntuaciones en la EGC de 3 ó 4. Se afirman que el número de anomalías en la TAC se relaciona significativamente con el pronóstico.

Así, las lesiones profundas (tronco cerebral o ganglios basales) de cualquier tamaño, los hematomas intracraneales de gran volumen (>15 CC), principalmente parenquimatosos y subdurales, la compresión de las cisternas basales y el desplazamiento de la línea media (>3 mm) se asocian a menor probabilidad de recuperación funcional. Es reconocido también que la aparición de nuevas lesiones en la TAC se asocian a mal pronóstico, de ahí la importancia de la ejecución de tomografías secuenciales según la necesidad particular de cada caso; pero no fue el propósito de esta investigación trabajar con las tomografías evolutivas, sino sólo con la inicial o de recepción del paciente tras el accidente, con el objetivo de estudiar el comportamiento de la variable TAC en función de la posible existencia de MJC a los 6 meses

CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo llegamos a la conclusión que a todas las personas no hay que hacer una tomografía axial computarizada de cráneo ya que afecta a la salud del paciente provocando cáncer por las altas radiaciones que se recibe y más en niños y personas adultas mayores. También conlleva un alto gasto económico para las unidades de salud

La mayor disponibilidad y aumento de la capacidad de la TC en las últimas 2 décadas ha proporcionado una poderosa herramienta para el médico de urgencias para el diagnóstico rápido de un número creciente de patologías de urgencia. Sin embargo, debido al entorno médico-legal y las importantes barreras para la aplicación de las guías basadas en la evidencia y los criterios de imágenes, se sigue haciendo un uso inadecuado de los estudios por imagen.

Como resultado, algunos pacientes están expuestos a riesgos derivados del aumento de la dosis de radiación, así como de cualquier estudio diagnóstico adicional requerido por la detección de hallazgos incidentales. Por otra parte, un mayor uso de las imágenes ha dado lugar a un aumento general de los costos del cuidado de la salud.

Para abordar estos problemas, se hará un mayor análisis de las imágenes que se realizan en el servicio de urgencias. Es esencial que los médicos de urgencias conozcan las herramientas disponibles para asegurar que las imágenes sean apropiadas. Se recomienda la adopción y el cumplimiento de criterios estandarizados para la utilización de imágenes, como la guía canadiense para las TC de cráneo.

RECOMENDACIONES.

- Fortalecer las bases anatómicas del encéfalo para que dicha interpretación se mas fácil y fidedigna.

- Establecer el protocolo de estudio tomográfico con la angulación correspondiente como habitual y extender el mismo a los Técnicos radiólogos ya que de esto depende una buena interpretación.

- Reevaluar los protocolos de evaluación clínica en urgencias para sentar las bases específicas que dictan la solicitud de una tomografía de cráneo tras un traumatismo cráneo encefálico.

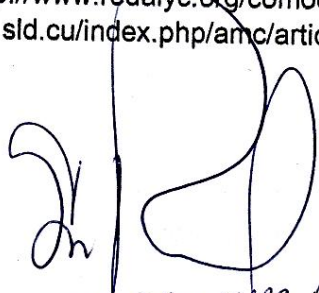
- Hacer extensiva a todos los médicos independientemente del área médica que les compete la protección radiológica, ya que el radiólogo la conoce, pero el resto del personal no y en aras de llegar a un diagnostico se daña al paciente ya que la radiación no es inocua.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: MARIA JOSE AGUILAR OCHOA.docx (D16154957)
Submitted: 2015-11-12 01:57:00
Submitted By: majo_aguilas8a@hotmail.com
Significance: 6 %

Sources included in the report:

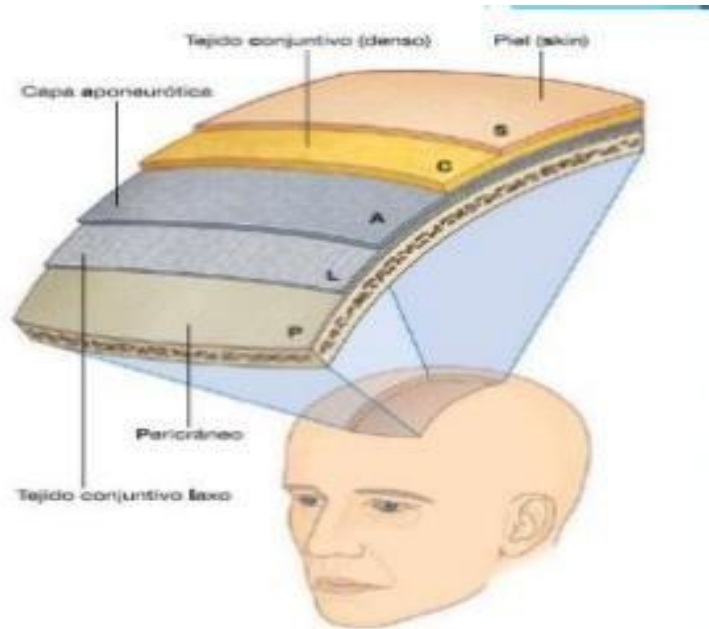
<http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2013/v17-2/07.html>
<http://es.paperblog.com/uso-apropiado-de-la-tac-en-el-departamento-de-urgencias-703592/> <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=211129323003>
<http://www.revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/downloadSuppFile/1414/85>



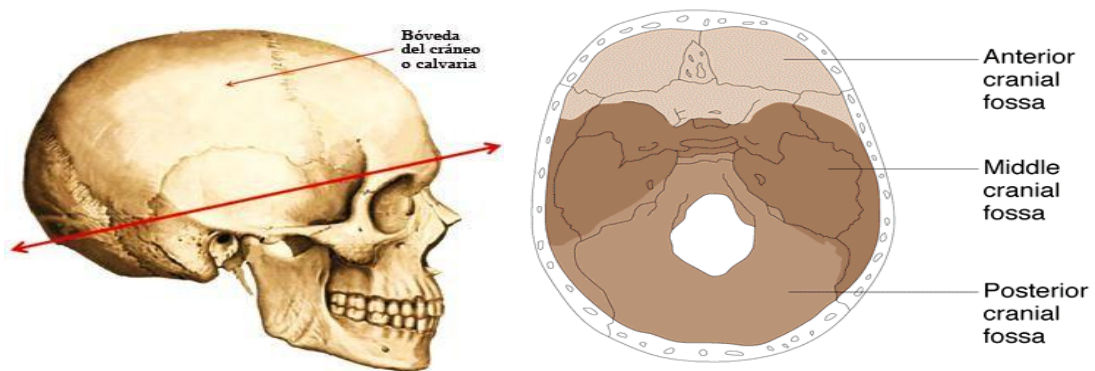
ROBERTO ARNAU
ARNAU ROMERO CRUZ
0720832884

ANEXOS

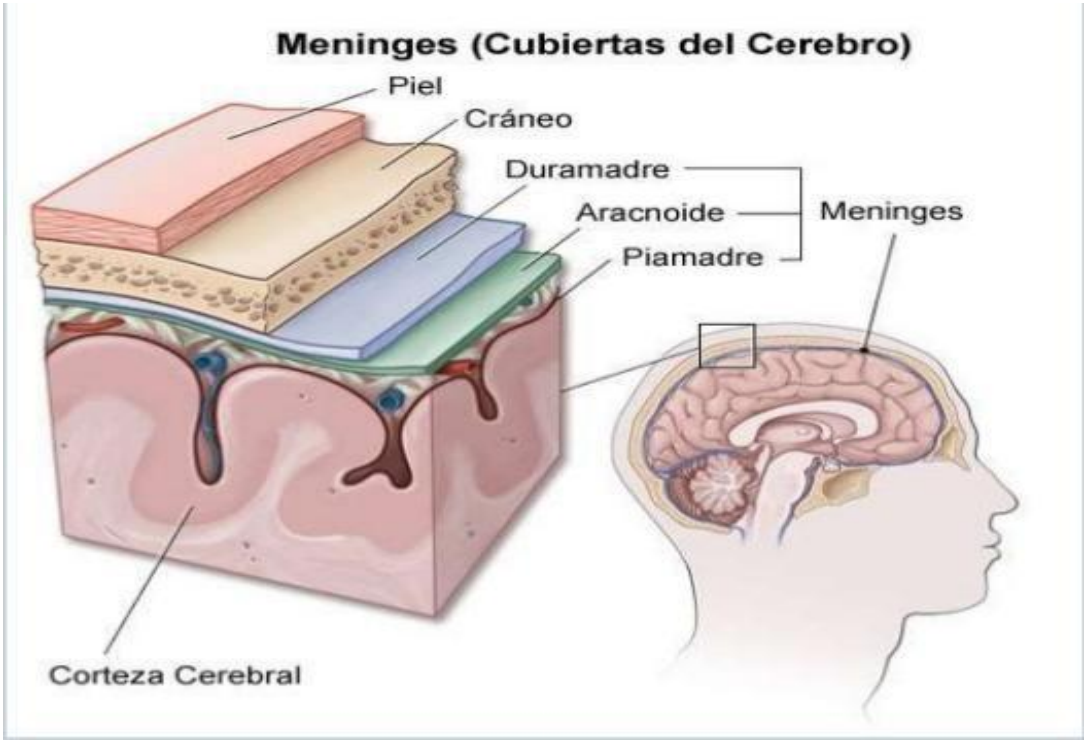
ANEXO 1



ANEXO 2



ANEXO 3



ANEXO 4

TABLA 6-1 ■ Clasificación del Trauma Craneoencefálico

<p>Mecanismo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerrado • Penetrante 	<p>Alta velocidad (colisión vehicular) Baja velocidad (caídas, asaltos)</p> <p>Armas de fuego Otras lesiones penetrantes</p>
<p>Gravedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leve • Moderado • Grave 	<p>ECG de 13-15</p> <p>ECG de 9-12</p> <p>ECG de 3-8</p>
<p>Morfología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas del cráneo <ul style="list-style-type: none"> • Bóveda • De la base 	<p>Lineales vs. estrelladas Deprimida/no deprimida Abierta/cerrada</p> <p>Con o sin drenaje de LCR Con o sin parálisis del séptimo nervio</p>
<p>Lesiones intracraneanas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Focales • Difusas 	<p>Epidurales Subdurales Intracerebrales</p> <p>Concusión Múltiples contusiones Hipóxica/lesión isquémica</p>

Adaptado con permiso de Valadka AB, Narayan RK. Emergency room management of the head injured patient in: Narayan RK, Wilberger JE, Povlishock JT, eds. Neurotrauma. New York, NY. McGraw-Hill; 1996: 120.

ANEXO 5

TABLA 6-2 ■ Escala de Coma de Glasgow

ÁREA EVALUADA	PUNTAJE
Apertura Ocular <ul style="list-style-type: none">• Espontánea• Al estímulo verbal• Al dolor• Ninguna	4 3 2 1
Mejor Respuesta Motora <ul style="list-style-type: none">• Obedece órdenes• Localiza el dolor• Flexión normal (retiro)• Flexión anormal (decorticación)• Extensión (descerebración)• Ninguna (flacidez)	6 5 4 3 2 1
Respuesta Verbal <ul style="list-style-type: none">• Orientada• Conversación confusa• Palabras inapropiadas• Sonidos incomprensibles• Ninguna	5 4 3 2 1

Puntaje de la escala = apertura ocular + respuesta motora + respuesta verbal; mejor puntaje posible = 15; peor = 3.

ANEXO 6

TABLA 6-4 ■ Manejo General de las Lesiones Traumáticas de Cerebro

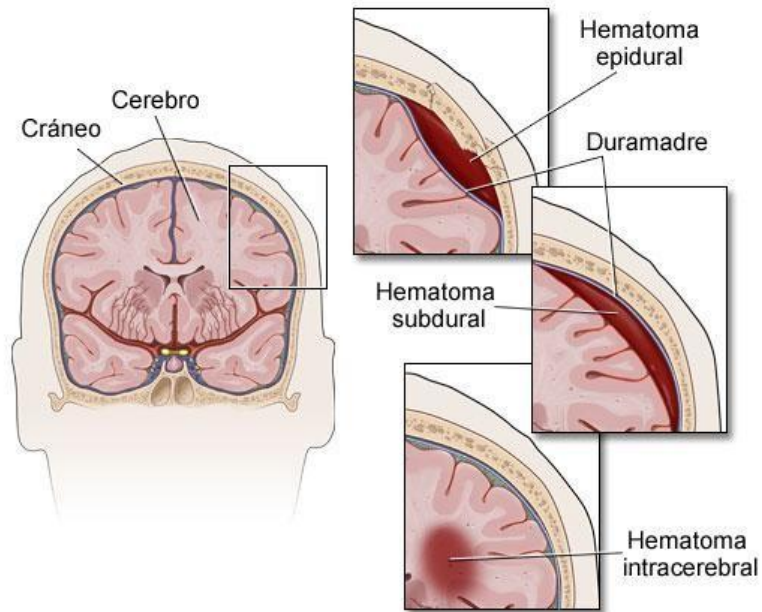
TODOS LOS PACIENTES: REALIZAR ABCDE, CON ESPECIAL ATENCIÓN A LA HIPOXIA E HIPOTENSIÓN

CLASIFICACIÓN ECG	13 – 15 LESIÓN CEREBRAL LEVE	9 – 12 LESIÓN CEREBRAL MODERADA	3 – 8 LESIÓN CEREBRAL GRAVE	
	Dar de alta si al ingreso no se cumple los criterios	Internar según las siguientes indicaciones	Requiere evaluación neuroquirúrgica	
Manejo Inicial	<p>*AMPLIA Historia y examen neurológico:</p> <p>Determinar mecanismo, tiempo de la lesión, ECG inicial, confusión, intervalo amnésico, convulsiones, cefalea severa, etc.</p> <p>*Evaluación secundaria incluido examen neurológico focalizado</p>	<p>TAC no disponible TAC anormal, fractura de cráneo, pérdida de LCR</p> <p>Déficit neurológico focal. ECG no vuelve a 15 en 2 horas</p>	<p>Requiere evaluación neuroquirúrgica</p> <p>*Revisión primaria y reanimación</p> <p>*Arreglos para transferir a institución para evaluación y manejo definitivo neuroquirúrgico</p> <p>*Evaluación neuro focalizada. Revisión secundaria y AMPLIA</p>	<p>Consulta neuroquirúrgica urgente</p> <p>*Revisión primaria y reanimación</p> <p>*Intubación y ventilación para protección de la vía aérea</p> <p>* Tratar hipotensión la hipovolemia y la hipoxia</p> <p>*Evaluación neuro focalizada. Revisión secundaria y AMPLIA</p>
Diagnóstico	<p>*TAC dado por las reglas de TAC de cráneo (Tabla 3)</p> <p>*Sangre/orina, ETOH y tóxicos</p>	<p>TAC no disponible TAC anormal, fractura de cráneo</p> <p>Importante intoxicación (Internar y observar)</p>	<p>*TAC en todos los caso</p> <p>*Evaluación cuidadosa de otras lesiones</p> <p>*Rx y laboratorio preop completo</p>	<p>TAC en todos los casos</p> <p>*Evaluación cuidadosa de otras lesiones</p> <p>*Rx y laboratorio preop completo</p>
Manejo Secundario	<p>*Evaluación seriada hasta que la ECG sea 15 y el paciente no tenga déficit de memoria o perseverancia</p> <p>*Descartar la indicación de TAC (Tabla 3)</p>	<p>*Realizar evaluación seriada</p> <p>*Realizar seguimiento con TAC si la primera es anormal o ECG se mantiene en menos de 15</p> <p>*Repetir TAC con deterioro en la evaluación neurológica</p>	<p>*Evaluación seriada</p> <p>*Considerar seguimiento con TAC en 12 a 18 Hs</p>	<p>*Frecuente y seriada evaluación neurológica c/ECG</p> <p>*Pco₂ 35+/-3</p> <p>*Manitol, Pco₂ 28-32 con deterioro</p> <p>*Evitar Pco₂ <28</p> <p>*Manejo de las lesiones intracraneales adecuadamente</p>
Disposición	<p>*Alta si el paciente no cumple criterios de internación</p> <p>*Alta con la hoja de pautas de alarma y cita para control</p>	<p>Evaluación neuroquirúrgica si la TAC o el examen neurológico son anormales o hay deterioro del paciente</p> <p>*Tomar las medidas necesarias para el seguimiento médico y evaluación neurofísica (se puede hacer como paciente ambulatorio)</p>	<p>*Repetir la TAC inmediatamente si hay deterioro y manejar como lesión cerebral grave (10%)</p> <p>*Alta con cita para seguimiento médico y neurológico cuando se mantenga estable la ECG 15 (90%)</p>	<p>*Trasladar lo antes posible para manejo neuroquirúrgico definitivo</p>

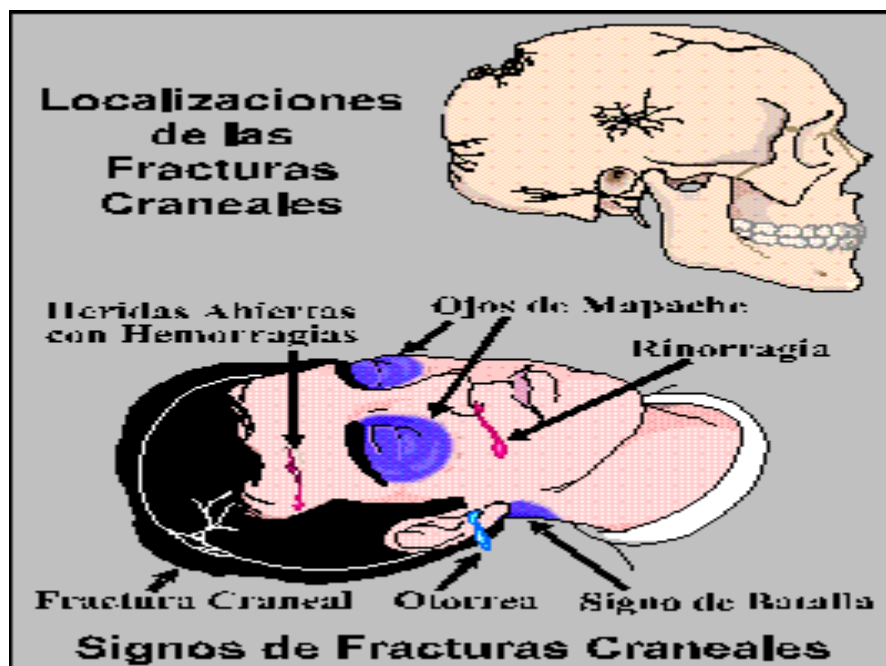
*El asterisco indica la acción requerida.

ANEXO 7

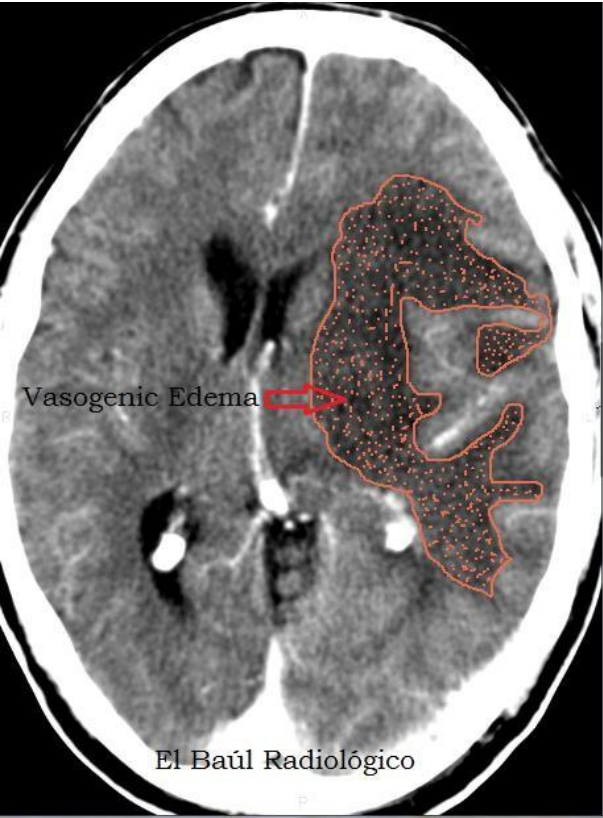
Hematoma Intracraneal



ANEXO 8



ANEXO 9



ANEXO 10

Guía ACEP por nivel de evidencia para la necesidad de imágenes en pacientes con cefalea*

Nivel de evidencia	Síntomas/resultados del examen	Imagen recomendada
Nivel A (sin evidencia)	No aplicable	No aplicable
Nivel B	Cefalea y nuevos hallazgos anormales en un examen neurológico (por ej., déficit focal, estado mental alterado, función cognitiva alterada)	TC de cráneo emergente sin contraste
Nivel B	Cefalea intensa de comienzo súbito	TC de cráneo emergente
Nivel B	Paciente VIH positivo con nuevo tipo de cefalea	Estudio de neuroimagen emergente
Nivel C	Edad >50 años y presentación con nuevo tipo de cefalea pero signos normales en el examen neurológico	Estudio de neuroimagen urgente

ANEXO 11

Comparación de la Canadian CT Head Rule y la New Orleans
Criterios para la necesidad de una TAC de cráneo en un traumatismo
cefálico leve

Canadian CT Head Rule

Edad ≥ 65 años

Puntaje de la Escala de Glasgow para Coma < 15 a la 2 horas del
traumatismo

Signos de fractura de base de cráneo (hemotímpano, ojos de
mapache, líquido cefalorraquídeo otorrea/rinorrea, signo de Battle

Sospecha de fractura de base de cráneo (abierta o deprimida)

Mecanismo peligroso de la lesión (trauma de un transeúnte o ciclista
por un rodado a motor; ocupante eyectado de un vehículo a motor;
caída de una altura > 1 m o de 5 escalones. M Amnesia de > 30
minutos antes del accidente

Criterios de New Orleans

Dolor de cabeza

Vómitos

Edad > 60 años

Intoxicación por drogas o alcohol

Amnesia anterógrada persistente

Signos visibles de trauma por encima de la clavícula

Convulsiones

*La TC está indicada ante cualquiera de los criterios presentes
ás de 1 episodio de vómitos

ANEXO 12

Clasificación tomográfica de Marshall para el paciente con traumatismo craneoencefálico.

Tipo	Descripción de los signos tomográficos
I	Normal
II	Lesiones pequeñas: Cisternas presentes con luxación de línea media < 5 mm o lesiones de densidad presentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml, puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños
III	Cisternas obliteradas: Cisternas comprimidas o ausentes, luxación de línea media < 5 mm o lesiones de densidad presentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml
IV	Línea media luxada > 5 mm: Desplazamiento de línea media > 5 mm con cisternas comprimidas o ausentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas >25 ml
V	Lesión focal > 25 ml evacuada: Desplazamiento de línea media > 5 mm con cisternas comprimidas o ausentes y lesiones hiperdensas o mixtas >25 ml
VI	Lesión focal no evacuada

BIBLIOGRAFIA

- Varela Hernandez Ariel, Tamakloe Kafui, Paucar Calderón Iván Junior, Silva Adán Sergio, Medrano García Roberto, Pronostico de empeoramiento topográfico significativo en pacientes con traumatismo craneoencefálico. AMC (revista en la Internet). 2013 Oct (citado 2015 Oct 04)- 17(5); 531-543. Disponible en: http://scielo.sid.cu/scielo.php?script=sci_arttrxt&pid=s102502552013000500003&lng=es
- Dres. Keith D. Hentel, MD, Rahul Sharma, MD, MBA, FACEP, Christopher Wladyka, MD, and Robert J. Min, MD. Uso apropiado de la TAC en el departamento de urgencias [Emergency Medicine Jul 2011](#) Utilización de la Medición de la Eficiencia de la Imagen (OP-15) | 07 FEB 14
- **Carmen Esther Remón Chávez; ¹ Leonides Pernía Plana; ² Niurka Corrales Benítez; ³ Caridad Yamisleidy Castañeda Guerrero. tomografía axial computarizada en traumatismo encefalocraneano. experiencia en 6 años: enero 2006 diciembre 2012. Miltimed 2013.**
<http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2013/v17-2/07.html>
- Rodríguez Cheong Maricel, Dosouto Infante Vivian, Rosales Fargié Yamilé, Musle Acosta Mirelvis, González Stivens Yolennis. Valor de la tomografía axial computarizada para el diagnóstico precoz del traumatismo craneoencefálico. MEDISAN [revista en la Internet]. 2010 Ago [citado 2015 Oct 12]; 14(6): 767-773. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000600005&lng=es.
- Ariel Varela Hernandez, Ivan Junior Paucar Calderon, Kafui Tamakloe, Sergio Silva Adan, Roberto Medrano Garcia. Evolucion tomografica de los pacientes con traumatismos craneoencefalicos revista cubana de neurocirugía y neuroanatomía. Rev Cubana Neurol Neurocir. 2013; 3. <http://www.mediagraphic.com/pdfs/revcubneuro/cnn-2013/cnn131h.pdf>.

Uso apropiado de la TAC en el departamento de urgencias

Solicitud apropiada de TC de cráneo y toma de decisiones del médico para optimizar los recursos en las salas de emergencia. Guías y criterios para determinar la necesidad de la TC de cráneo.

Autor: Dres. Keith D. Hentel, MD, Rahul Sharma, MD, MBA, FACEP, Christopher Wladyka, MD, and Robert J. Min, MD [Emergency Medicine Jul 2011](#)

La tomografía computarizada (TC) es una herramienta valiosa para el diagnóstico oportuno de muchas enfermedades agudas. Sin embargo, su uso excesivo es un problema, debido a los costos financieros y los riesgos, como la exposición a la radiación.

Los autores utilizan escenarios clínicos que describen tres pacientes con patologías de urgencia, con una posible necesidad de neuroimagen, con el fin de resaltar las características individuales y la utilidad de las diversas guías publicadas y los criterios para determinar la necesidad de la TC de cráneo.

Se consideran las fortalezas y limitaciones de estos criterios, como así los obstáculos para ser utilizados en los departamentos de emergencia. También se analiza la OP-15, la controvertida Medición de la Eficiencia de la Imagen instituida por los Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS).

El uso de la TC en el servicio de urgencias ha crecido exponencialmente durante la última década, una tendencia que parece continuar. Para los pacientes de Medicare, el número de TC realizadas en salas de emergencia aumentó de 2,7 millones a 15,2 millones durante un período de 12 años (1995-2007), con un porcentaje de visitas que motivaron su indicación que ascendió del 2,8% al 13,9%.

Hay varias razones para este crecimiento, incluyendo la mayor disponibilidad de la TC en las salas de emergencia, la mayor capacidad de los escáneres que permite un mayor rendimiento y variedad de exámenes y, la práctica de la "medicina defensiva". Si bien hay pocos datos sobre los resultados de la mayor utilización de la TC, muchos estudios han demostrado que el mayor número de exámenes ha superado significativamente al número de casos positivos, lo que resulta en una disminución de la tasa de positividad.

En el servicio de urgencias, la realización de TC innecesarias no solo expone a los pacientes a la radiación y generan costos adicionales para el sistema de salud, sino que también disminuyen la eficiencia e impacta negativamente en el rendimiento del hospital. Por otra parte, los exámenes innecesarios pueden detectar hallazgos incidentales que puedan requerir estudios diagnósticos adicionales, aumentando aún más los costos y la ansiedad del paciente.

Se han publicado muchas guías y criterios incluyendo las recomendaciones de grandes ensayos multicéntricos y sociedades de especialistas que ayudan al médico de emergencias a determinar la necesidad de los estudios por imágenes. Sin embargo, debido a las guías discordantes y las variaciones en los patrones de práctica, es difícil alcanzar una comprensión definitiva de lo que constituye una imagen adecuada. Por ejemplo, hay por lo menos 6 guías publicadas para determinar la necesidad de una TC de cráneo en los pacientes que han sufrido

un trauma craneano menor. Estas guías se suman a las guías de las sociedades profesionales como el College of Emergency Physicians (ACEP) y el American College of Radiology (ACR).

Últimamente, el aumento de la utilización de la TC en el servicio de urgencias y el correspondiente aumento del costo total se han convertido en el blanco de los contribuyentes y las agencias reguladoras. Los CMS han tomado medidas para reducir las "imagen ineficientes" en el servicio de urgencias a través de su iniciativa para la medición de la calidad en los pacientes ambulatorios.

Esta iniciativa está destinada a recoger datos retrospectivos sobre los estudios de TC de cráneo ordenados en el servicio de urgencias por dolor de cabeza no traumático y determinar lo "apropiado" de su indicación, basándose en el diagnóstico final. Los CMS publicarán los resultados a través de su sitio web Hospital Compare (www.hospitalcompare.hhs.gov).

El intento actual de los CMS para evaluar retrospectivamente el uso de la imagen y publicar las tasas de la práctica subraya la necesidad de que los médicos de emergencia tengan un papel activo en este proceso.

Guías y criterios para la solicitud apropiada

Se han establecido guías basadas en la evidencia para determinar la necesidad de obtener imágenes en determinadas situaciones clínicas, tales como la TC de cráneo en un paciente con trauma craneano leve, como en el paciente 1.

Las guías incluyen los criterios de calificación de la adecuación de los exámenes de imagen de ciertas presentaciones clínicas (por ejemplo, la aparición repentina de dolor de cabeza). Para el paciente con traumatismo craneoencefálico leve, las guías disponibles incluyen a las guías de los Países Bajos, Escandinavia, la Federación Mundial de Sociedades Neuroquirúrgicas (WFNS), la Federación Europea de Sociedades Neurológicas (EFNS), el Institute for Clinical Excellence (NICE) del Reino Unido, la Red de Guías Interuniversitarias escocesa (Scottish Intercollegiate Guidelines Network:SIGN). Muchas de estas guías están basadas en los mismos algoritmos de decisión publicados, incluyendo las Recomendaciones para la TC de cráneo de Canada y los Criterios de New Orleans.

Comparación de la Canadian CT Head Rule y la New Orleans Criteria para la necesidad de una TAC de cráneo en un traumatismo cefálico leve

Canadian CT Head Rule

- Edad ≥ 65 años
- Puntaje de la Escala de Glasgow para Coma < 15 a la 2 horas del traumatismo
- Signos de fractura de base de cráneo (hemotímpano, ojos de mapache, líquido cefalorraquídeo otorrea/rinorrea, signo de Battle)
- Sospecha de fractura de base de cráneo (abierta o deprimida)
- Mecanismo peligroso de la lesión (trauma de un transeúnte o ciclista por un rodado a motor; ocupante eyectado de un vehículo a motor; caída de una altura > 1 m o de 5 escalones).

<ul style="list-style-type: none"> • Más de 1 episodio de vómitos • Amnesia de >30 minutos antes del accidente
<ul style="list-style-type: none"> • Criterios de New Orleans • Dolor de cabeza • Vómitos • Edad >60 años • Intoxicación por drogas o alcohol • Amnesia anterógrada persistente • Signos visibles de trauma por encima de la clavícula • Convulsiones
<p>*La TC está indicada ante cualquiera de los criterios presentes</p>

La comparación directa entre los criterios de New Orleans y los de Canadá demostró que, si bien ambos grupos de criterios tienen una sensibilidad elevada para las lesiones cerebrales clínicamente importantes, las reglas canadienses son más específicas y potencialmente ofrecen una mayor reducción del número total de escaneos.

Se ha estimado que la adopción de las recomendaciones de Canadá consigue una reducción potencial de las imágenes del 25% al 50%. Smits y col. compararon varias guías (algunas de las cuales se estaban actualizando en el momento de la comparación) que se aplicaron a 3.181 pacientes y comprobaron diferentes sensibilidades, tanto para los hallazgos positivos como para los hallazgos positivos que requieren la intervención neuroquirúrgica.

En general, la aplicación de las recomendaciones de NICE, basadas en las recomendaciones canadienses para la TC de cráneo (Canadian CT Head Rule: CTHR) resultó en menos escaneos necesarios para detectar resultados positivos. Sin embargo, la investigación ha demostrado que la aplicación de las guías NICE ha llevado a utilizar más recursos con el consiguiente aumento de los costos.

La existencia de muchas guías para la solicitud de TC en el trauma cefálico leve—originadas en diversas sociedades de subespecialidades y publicadas en diferentes revistas y organizadas en diferentes formatos—hace que sea difícil de recordar por parte de los prestadores, o incluso que tengan una referencia eficiente. Sin embargo, se recomienda que cada lugar de práctica determine qué criterios se utilizarán y se disponga que estos criterios estén fácilmente al alcance de sus profesionales.

Las limitaciones de las guías pueden ser más pronunciadas para las situaciones clínicas en las que no hay criterios bien definidos y que han surgido de estudios basados en la evidencia, como la aparición repentina de dolor de cabeza (caso 2).

Aunque existen recomendaciones sobre la necesidad de obtener imágenes para los casos de dolor de cabeza, la mayor parte de la literatura médica sobre este tema se basa en los dolores de cabeza no agudos en el ámbito ambulatorio. El ACEP ha publicado guías clínicas para la evaluación de los pacientes adultos que se presentan al servicio de urgencias con dolor de cabeza.

Estas recomendaciones están clasificadas según la importancia de la evidencia para la recomendación: el nivel A representa certeza clínica elevada; el nivel B representa certeza clínica moderada y, el nivel C, la evidencia basada en datos preliminares, contradictorios o no concluyentes.

Los pacientes en la categoría de nivel C pueden tener su estudio TC realizado en forma ambulatoria urgente (programado, pero no se realiza como parte de la visita al departamento de emergencia) pero, el examen generalmente se realiza durante la visita a emergencias debido a la incertidumbre del seguimiento.

Guía ACEP por nivel de evidencia para la necesidad de imágenes en pacientes con cefalea*		
Nivel de evidencia	Síntomas/resultados del examen	Imagen recomendada
Nivel A (sin evidencia)	No aplicable	No aplicable
Nivel B	Cefalea y nuevos hallazgos anormales en un examen neurológico (por ej., déficit focal, estado mental alterado, función cognitiva alterada)	TC de cráneo emergente sin contraste
Nivel B	Cefalea intensa de comienzo súbito	TC de cráneo emergente
Nivel B	Paciente VIH positivo con nuevo tipo de cefalea	Estudio de neuroimagen emergente
Nivel C	Edad >50 años y presentación con nuevo tipo de cefalea pero signos normales en el examen neurológico	Estudio de neuroimagen urgente

Una alternativa a la utilización de las guías clínicas mencionadas anteriormente es la de aplicar los Criterios de Idoneidad del American College of Radiology (ACR), que considera la idoneidad de una serie de exámenes de imágenes sobre la base de la presentación clínica y la sospecha diagnóstica. Dichos criterios existen para 850 variantes de 175 presentaciones clínicas y están disponibles en el sitio web de la ACR (www.acr.org) o se pueden descargar en dispositivos móviles.

Diversos procedimientos radiológicos se clasifican del 1 al 9 (9 es el más apropiado) de acuerdo a su utilidad en una presentación clínica particular. Se considera que los exámenes entre 7 y 9 "suelen ser apropiados"; de 4 a 6 "pueden ser apropiados" y los de 1 a 3, "no suelen ser apropiados"

Los criterios de la ACR proporcionan clasificaciones apropiadas no solo para los casos con sospecha de patología (por ejemplo, lesiones traumáticas o posible hemorragia subaracnoidea es) sino también para los casos como el del paciente 3, cuyos hallazgos en la imagen probablemente sean normales pero importantes para guiar el tratamiento (es decir, para excluir la presión intracraneana antes de la punción lumbar).

Mientras que los criterios de idoneidad del ACR ofrecen la ventaja de estar disponibles para muchas presentaciones clínicas, varias limitaciones impiden su uso rutinario.

En primer lugar, los criterios no están integrados con el proceso de indicación, es decir que el médico de urgencias debe tener acceso a ellos por separado del pedido de un estudio de imagen.

Además, la calificación de los exámenes puede ser ambigua: muchos procedimientos se clasifican como "puede ser apropiado", y varios tipos de exámenes se pueden clasificar según el caso, en un escenario en particular, pero sin una dirección clara para la orden preferida.

Por último, muchos médicos de emergencia no conocen la existencia de estos criterios. Un estudio de 2009 de los médicos solicitantes reveló que sólo el 2,4% utilizó los criterios de adecuación del ACR para identificar la técnica de imagen más adecuada como parte del proceso de indicación. Esta tasa fue significativamente inferior a la de los recursos, como se publicó en las revistas Google (27%), UpToDate (41 %) o de subespecialidades (48%). Es de destacar que el recurso más utilizado fue una consulta con el radiólogo (64%).

Barreras para el uso

Además de las limitaciones de las guías y criterios, hay otros obstáculos que impiden el uso generalizado de la guía y criterios. En primer lugar, se debe considerar el tipo de ajuste de la práctica (comunidad vs. centro médico académico).

Las guías no siempre se aplican a todo tipo de práctica, y la indicación de resonancia magnética en vez de TC no es significativa en un departamento de urgencias que no cuenta con la posibilidad de hacer resonancia magnética. Las consultas de especialidad (por ejemplo, con neurólogos o traumatólogos) frecuentemente dan lugar al pedido de imágenes avanzadas, superiores a las admitidas por las normas. Una vez que esas solicitudes han sido documentadas en el expediente médico, es difícil para el médico de urgencias dar de alta a un paciente sin haber obtenido las imágenes sugeridas.

Es bien sabido que el ambiente médico-legal actual contribuye a una mayor utilización de las pruebas diagnósticas. En 2005, Studdert et al. comprobaron que hasta un 70% de los médicos de emergencia admitió haber ordenado los exámenes por imágenes debido a la amenaza de denuncias por mala praxis. Esta mayor utilización fue confirmada por un estudio de 2011 de Smith-Bindman y col. que demostró que los médicos de urgencias eran 40% menos propensos a solicitar imágenes neurológicas en los estados con reformas de la responsabilidad médica.

Las variaciones locales en la práctica médica, incluso entre miembros del mismo grupo, como así la dificultad para documentar el uso de las guías y criterios en los registros médicos, agravan el problema de la responsabilidad potencial.

Otras barreras para el uso de las guías basadas en la evidencia incluyen la dificultad para modificar las prácticas actuales, la resistencia y la crítica de los colegas, y la falta de confianza en las pruebas o las investigaciones que están detrás de las recomendaciones.

Independientemente del efecto que la adopción voluntaria de las guías y criterios de adecuación tendría sobre las tasas de utilización de la TC, el número de estudios que se realiza actualmente y el costo asociado han dado como resultado que las imágenes se conviertan en un objetivo para los pagadores y organismos reguladores.

Como se ha estimado que la TC de cráneo representa aproximadamente el 50% de todas las imágenes de TC realizadas en las salas de emergencia, no debe sorprender que este examen haya sido identificado como un blanco potencial para reducir tanto su uso excesivo como la disminución del costo.

Los CMS estiman que en Medicare cada año se realizan más de 7.8 millones de exámenes de TC de cráneo a sus beneficiarios y recientemente ha propuesto calcular el porcentaje de pacientes que se presenta en las salas de emergencia por dolor de cabeza no traumático que son sometidos a una TC de cráneo durante su visita a esas salas, utilizando la Outpatient Imaging Efficiency Measure OP-15 (Medición de la eficiencia de Imágenes en pacientes ambulatorios, OP-15).

Utilizando los códigos de diagnóstico, los CMS recogerán retrospectivamente los datos de las instituciones y los publicará para compararlos con los datos correspondientes a otras instituciones, sobre una base anual. Se espera que como ocurrió con otros programas de calidad de la CMS (tales como la Quality Reporting Initiative: Iniciativa para la Calidad de los Informes) dentro de un corto período de tiempo sean promulgadas las sanciones pecuniarias para los malos desempeños en esta medida.

El ACEP ha advertido que, como resultado de la menor cantidad de estudios realizados, esta medida puede dar lugar a diagnósticos equivocados, y también advirtió que los encargados de elaborar la medida dentro de los CMS han tomado las recomendaciones de estudios que excluyen a los adultos mayores y las guías que, o bien recomiendan la TC para los adultos mayores o que no hacen una mención explícita de ellos, e inapropiadamente crearon una medida del desempeño (OP-15) para una población que en gran parte está constituida por personas de ≥ 65 años.

A pesar de que el ACEP se opuso a la OP-15 y el National Quality Forum (Foro Nacional de Calidad) (MNC) lo rechazó, está previsto que la medida entre en vigor en 2012, como parte de los datos de CMS del Programa que posee para evaluar los informes de calidad hospitalarios para pacientes ambulatorios.

Sistemas de evaluación de las decisiones clínicas

Ya sea a través de la medida OP-15 u otra normativa, solo es cuestión de tiempo que las prácticas de emergencia apliquen una utilización "gradual" de las imágenes, lo que exige que cada médico de emergencia se asegure de la adecuación de las imágenes que solicita.

Como se expuso anteriormente, las limitaciones de las guías y los criterios de adecuación han impedido su amplia aceptación en la práctica clínica. Sin embargo, con el uso cada vez mayor de la historia clínica electrónica y la entrada computarizada de solicitudes de estudios, hay una nueva oportunidad para que la tecnología ayude a evaluar la pertinencia de los estudios por imagen.

El Apoyo a la Decisión Clínica (ADC) en el momento del pedido ofrece información sobre la pertinencia del examen de imagen que se ha ordenado, como así recomendaciones para la imagen más adecuada que podría llevarse a cabo. El ADC junto con la entrada de pedidos electrónica se ha demostrado que reduce el número de estudios de imágenes innecesarias, tanto en pacientes hospitalizados como ambulatorios.

Un estudio reciente realizado por Drescher et al. mostró que el uso de la entrada computarizada de solicitudes junto con un sistema de ADC basado en la evidencia para evaluar la sospecha de tromboembolismo pulmonar se asoció con un mayor rendimiento positivo de la angio-TC pulmonar para embolismo.

Si bien los datos iniciales son prometedores, los sistemas integrados ADC requieren tiempo y recursos para ponerlos en práctica. Sin una planificación y orquestación adecuadas, la iniciación de un sistema de ADC en

una sala de emergencia muy concurrida puede ser un reto, y es probable que sea mal aceptado por el médico de urgencias.

Actualmente se está debatiendo el uso de sistemas de ADC, como requisito para la segunda etapa de los incentivos creados por el uso significativo del acta HITECH (Health Information Technology for Economic and Clinical Health: Tecnología de Información de Salud para la Salud Económica y Clínica). Sin embargo, todavía faltan varios años para la adopción generalizada de esta metodología, incluso con la posibilidad de tal mandato.

Mientras tanto, en la práctica es común que muchas imágenes sean "protocolizadas", es decir que un radiólogo revisa cada orden que se pide y "prescribe" las imágenes apropiadas. La investigación sobre la eficacia de esta práctica no ha sido realizada, pero el protocolo del radiólogo ofrece la oportunidad de revisar las órdenes, asegurando que se realice la imagen más segura y eficaz.

La necesidad de una comunicación en tiempo real entre el pedido del médico y el radiólogo (por ejemplo, cuando se necesita información adicional o la realización de un examen diferente) se ve facilitada por la naturaleza de las prácticas en las salas de emergencia. Sin embargo, en este proceso de reorganización es esencial configurar el proceso de solicitud de imágenes para brindar al radiólogo una historia clínica precisa y adecuada.

Aplicación de los criterios a los escenarios clínicos

Para el **paciente 1**, que presentaba un traumatismo de cráneo leve, la aplicación de las reglas canadienses indicó que la TC **no** era necesaria. Este paciente puede ser tratado sin el costo adicional y el riesgo de la TC.

Para el **paciente 2**, que se presentó con dolor de cabeza intenso y de comienzo súbito, las recomendaciones del ACEP indicaron, con una certeza clínica moderada, que **se debía solicitar una TC de cráneo**. En este caso, el riesgo y el costo de la TC estarían compensados por la utilidad de la TC, con menos riesgo de pasar por alto el diagnóstico de hemorragia subaracnoidea o ruptura de un aneurisma.

El **paciente 3**, que se presentó con cefalea leve, fiebre y rigidez de nuca, no tenía signos ni síntomas que cumplieran con los criterios ACEP para solicitar imágenes en un paciente con dolor de cabeza. Sin embargo, el diagnóstico diferencial en este paciente incluyó la meningitis, y por lo tanto **estaba indicada** la punción lumbar, por lo que la TC de cráneo **estaba indicada**, no por el dolor de cabeza o el diagnóstico de meningitis sino para excluir la hipertensión endocraneana y poder, en definitiva, realizar sin riesgo la punción lumbar necesaria. Los criterios del ACR sobre lo apropiado de las imágenes consideran a la TC un estudio apropiado para un paciente con dolor de cabeza y sospecha de meningitis/encefalitis.

Conclusiones

La mayor disponibilidad y aumento de la capacidad de la TC en las últimas 2 décadas ha proporcionado una poderosa herramienta para el médico de urgencias para el diagnóstico rápido de un número creciente de patologías de urgencia. Sin embargo, debido al entorno médico-legal y las importantes barreras para la aplicación de las guías basadas en la evidencia y los criterios de imágenes, se sigue haciendo un uso inadecuado de los estudios por imagen.

Como resultado, algunos pacientes están expuestos a riesgos derivados del aumento de la dosis de radiación, así como de cualquier estudio diagnóstico adicional requerido por la detección de hallazgos incidentales. Por otra parte, un mayor uso de las imágenes ha dado lugar a un aumento general de los costos del cuidado de la salud.

Para abordar estos problemas, se hará un mayor análisis de las imágenes que se realizan en el servicio de urgencias. Es esencial que los médicos de urgencias conozcan las herramientas disponibles para asegurar que las imágenes sean apropiadas. Se recomienda la adopción y el cumplimiento de criterios estandarizados para la utilización de imágenes, como la guía canadiense para las TC de cráneo.

El uso de sistemas automatizados ADC en el momento del pedido puede tener un impacto positivo para orientar acerca de la solicitud adecuada de la imagen, pero la aplicación de la entrada de pedidos por computadora en un ambiente de mucho trabajo asistencial como el de una sala de emergencias requiere una planificación cuidadosa entre el médico de urgencias y el radiólogo. En ausencia de tal solución automatizada, es esencial una estrecha colaboración entre el médico de urgencias y el radiólogo.

Pronóstico de empeoramiento tomográfico significativo en pacientes con traumatismo craneoencefálico

Prognosis of significant tomographic worsening in patients with cranio-encephalic traumatism

Dr. C Ariel Varela Hernández; Dr. Kafui Tamakloe; Dr. Iván Junior Paucar Calderón; Dr. Sergio Silva Adán; Dr. Roberto Medrano García

Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey. Cuba.

RESUMEN

Fundamento: la realización del monitoreo imagenológico estructural del encéfalo mediante tomografía computarizada de cráneo secuencial es una práctica establecida, aunque se realiza de forma heterogénea en los diferentes contextos por no existir toda la evidencia necesaria para dictar estándares.

Objetivo: determinar los factores predictivos de cambio tomográfico significativo en los pacientes con traumatismo craneoencefálico.

Métodos: se practicó un estudio cuasi-experimental con todos los lesionados craneales hospitalizados y que fueron estudiados al menos en dos ocasiones en el mismo ingreso con tomografía computarizada de cráneo. Se realizó la sistematización de las indicaciones de la tomografía secuencial, su aplicación y después la evaluación del comportamiento de variables mediante estadística exploratoria, prueba de la χ^2 , ANOVA y regresión logística.

Resultados: se estudiaron 84 pacientes y el 16,7 % de la muestra mostró cambios tomográficos significativos en los estudios secuenciales. El grupo de enfermos más relacionados con estos cambios fue el que presentó síntomas persistentes con Marshall inicial III o IV. Las principales

variables involucradas en el pronóstico fueron los mecanismos de alta velocidad en la producción del traumatismo, los síntomas persistentes y el puntaje de Rotterdam inicial.

Conclusiones: en la aplicación del protocolo para la realización de tomografía computarizada secuencial de cráneo en estos lesionados es fundamental tener en cuenta si el mecanismo de producción fue de alta velocidad, la persistencia de los síntomas de los pacientes y la elevación del puntaje de Rotterdam en la tomografía inicial.

DeCS: TRAUMATISMOS CRANEOCEREBRALES; PRONÓSTICO; TOMOGRAFÍA; EPIDEMIOLOGÍA EXPERIMENTAL.

ABSTRACT

Background: the carrying out of the structural imaging study of the brain through a sequential computerized tomography of brain is an established practice although it is conducted in a heterogeneous way in different contexts since there does not exist all the evidence necessary to set the standards.

Objective: to determine the predictive factors of significant tomographic change in patients with cranio-encephalic traumatism.

Method: a quasi-experimental study was conducted with all the cranial-injured patients who had been studied at least twice during the same hospitalization period through a computerized tomography of brain. The systematization of the orders of the sequential tomography, its application, and afterwards the evaluation of the behavior of the variables through an exploratory statistic, the χ^2 test, ANOVA, and logistic regression, were made.

Results: eighty-four patients were studied and the 16.7 % of the sample showed significant tomographic changes in the sequential studies. The patients group that presented persistent symptoms with initial Marshall III or IV was more related to these changes. The main variables involved in the prognosis were the high-speed mechanisms in the appearance of the traumatism, the persistent symptoms, and the initial Rotterdam score.

Conclusions: when applying the protocol for the carrying out of the sequential computerized tomography of brain in these patients it is really important to take into consideration the persistence of the symptoms of the patients, the increase of the Rotterdam score in the initial tomography, and if the mechanism of appearance was a high-speed one or not.

DeCS: CRANIOCEREBRAL TRAUMA; PROGNOSIS; TOMOGRAPHY; EPIDEMIOLOGY, EXPERIMENTAL.

INTRODUCCIÓN

El advenimiento de las técnicas neuroimagingológicas de avanzada ha dado un giro al proceso de atención de los pacientes con traumatismo craneoencefálicos (TCE). En este sentido el arsenal tecnológico actual cuenta ya con novedosas técnicas de resonancia magnética, estudios de flujo sanguíneo cerebral por imagen; como es el caso del Doppler transcraneal, tomografía computarizada con xenón estable, tomografía de emisión de fotones simple y tomografía de emisión de positrones, así como imágenes funcionales como la magnetoencefalografía.¹⁻⁴

A pesar de lo anterior, debido a su mayor disponibilidad, la evolución tecnológica de los equipos que ha elevado la sensibilidad y disminuido el tiempo de realización del examen a pocos minutos, así como la suficiencia de la información obtenida a partir del mismo para tomar las decisiones

terapéuticas en la fase aguda de la atención de los lesionados craneales, provocan que la tomografía computarizada (TC) de cráneo se mantenga como el examen neuroimagnológico más practicado en la fase aguda de estos enfermos.⁵

Debido al carácter dinámico de la lesión traumática del encéfalo,^{6,7} la realización de estudios con TC de cráneo secuenciales ha mostrado utilidad en un grupo de estos traumatizados, en aras de llevar a cabo intervenciones terapéuticas oportunas;⁸ aunque por otro lado esto ha llevado en ocasiones al abuso del examen, hecho que va en detrimento de la calidad de la atención médica al liberar sobre los enfermos y el medio ambiente radiaciones ionizantes y por la posibilidad de dificultar la disponibilidad de los equipos. Probablemente, como en muchos otros campos de la medicina y la neurotraumatología, lo más recomendable sea la adopción de protocolos basados en la evidencia científica y adaptado a los contextos locales.

Es en este sentido cobra importancia la determinación de las variables que puedan pronosticar el empeoramiento tomográfico significativo desde el punto de vista terapéutico para optimizar el uso de la TC secuencial, aspecto que constituye el objetivo fundamental de este trabajo.

MÉTODOS

Se practicó un estudio cuasiexperimental con los pacientes que sufrieron TCE ingresados en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de Camagüey, desde el 1ro de julio de 2011 hasta el 31 de enero de 2013. Del universo de 690 pacientes atendidos por TCE, se escogió una muestra de forma no probabilística (n= 84) que incluyó a todos los pacientes que cumplieron con los siguientes criterios:

1. Pacientes hospitalizados en la institución rectora de la investigación por haber presentado un TCE. Debido a la naturaleza de dicha institución todos los enfermos presentaron edad superior a los 18 años.
2. Pacientes que fueron estudiados con TC de cráneo en el momento del ingreso y al menos una vez de forma evolutiva, durante el propio período de hospitalización.

Se excluyeron del estudio todos los pacientes que por cualquier causa no pudieron ser evaluados, al menos en dos ocasiones, con la TC craneal para la evolución del TCE.

Todos los enfermos estudiados fueron atendidos de acuerdo al protocolo vigente en el servicio de neurocirugía de la institución hospitalaria antes referida. El mismo contempló la realización de TC de cráneo en el servicio de urgencias a todos los pacientes que sufrieron un TCE y que mantuvieron una escala de coma de Glasgow menor de 15 puntos por un período mínimo de dos horas después del mismo, o con un Glasgow de 15 puntos si se acompañó de: signos focales o irritativos del encéfalo, fractura craneal, trastornos de la coagulación o tratamiento con anticoagulantes o mecanismo intenso del traumatismo.

Se trataron quirúrgicamente mediante craneotomía evacuatora o descompresiva los pacientes con trauma craneal cerrado que mostraron una escala tomográfica de Marshall de IV (si el puntaje de Glasgow fue menor o igual a 8) o V, y aquellos con trauma craneal penetrante; para la decisión quirúrgica en el caso de la lesiones focales de los lóbulos temporales se consideró también el estado de las cisternas perimesencefálicas ipsolaterales a la lesión. Se empleó el monitoreo continuo de la presión intracraneal (PIC) de acuerdo a las recomendaciones vigentes mundialmente.

Los criterios usados para la realización de TC secuencial de cráneo fueron discutidos y aprobados por el colectivo docente-asistencial del servicio de neurocirugía donde se desarrolló el estudio, los mismos se sistematizaron de la forma siguiente:

1. Secuencia puntual: en cualquier momento que se detectó disminución de al menos un punto en la escala de Glasgow, aparición de un nuevo signo focal o deterioro de los parámetros de la dinámica intracraneal cuando se monitoreó la PIC.
2. Secuencia temprana (período de 8 a 12 horas de la TC inicial): en pacientes que no hubieran requerido tratamiento quirúrgico (incluyó la colocación de catéter intracraneal para monitoreo de la PIC), con TC de cráneo inicial realizada antes de las primeras seis horas del traumatismo (TC precoz). Pacientes con TC precoz que se mantenían sedados, con Glasgow menor a ocho puntos, con trastornos de la coagulación o tratados con anticoagulantes.
3. Secuencia habitual (a las 72 horas de la TC inicial): pacientes con Glasgow inicial menor de 14 puntos en los que no se registró una mejoría clínica según lo esperado, pacientes con escala de Marshall II o III en la TC inicial o como control posoperatorio.

No se consideraron candidatos para la realización de TC secuencial los lesionados que se mantuvieron con un Glasgow superior a 13 puntos, con TC de cráneo inicial grado I de acuerdo a la clasificación de Marshall y que mostraron mejoría clínica según lo esperado.

Los estudios tomográficos de cráneo fueron analizados en colectivo por varios especialistas del servicio de neurocirugía del citado hospital, incluyendo a los investigadores.

Para cada paciente estudiado se llenó un formulario de forma sistemática por los investigadores que incluyó una serie de variables que se muestran operacionalizadas: grupos de edades (15-30=1, 31-46=2, 47-61=3, 62-76=4, más de 77=5), sexo (femenino=1, masculino=2), antecedentes patológicos personales (no=0, enfermedades crónicas compensadas=1, alcoholismo=2), mecanismo del trauma (cerrado de baja velocidad=1, cerrado de alta velocidad=2), atención prehospitalaria (no necesaria=0, adecuada=1, no adecuada=2), síntomas al ingreso (no=0, cefalea y vértigos=1, amnesia peritraumática=2, vómitos=3, agitación=4, convulsión=5), Glasgow inicial (15-14=1, 13-9=2, menos de 9 puntos=3), signos al ingreso (no=0, epistaxis o equimosis=1, asimetría de reflejos=2, rigidez nucal=3, defecto motor larvado=4, defecto motor evidente o disfasia=5, trastornos ventilatorios o hemodinámicos=6), tiempo de realización de la TC inicial (antes de 2 horas=1, 2-6 horas=2, 7-12 horas=3, 13-24 horas=4, más de 24 horas=5), escala de Marshall al ingreso (grado I=1, grado II=2, grado III=3, grado IV=4, grado V=5), puntaje de Rotterdam al ingreso (0 puntos=0, 1 punto=1, 2 puntos=2, 3 puntos=3, 4 puntos=4, 5 puntos=5), momento de la TC de cráneo secuencial (hasta 8 horas=1, 8-12 horas=2, 13-24 horas=3, 25-72 horas=4, más de 72 horas=5), cambios con la TC secuencial (no cambios o aumento de volumen no significativo, en los casos en que la información de la TC secuencial no introdujo ningún cambio terapéutico =1, aumento de volumen significativo, en los casos en que la información de la TC secuencial introdujo un cambio terapéutico, ya fuera farmacológico o quirúrgico =2).

Se construyó una base de datos, se usó el paquete estadístico SPSS 15.0. Se utilizaron técnicas de estadística exploratoria (frecuencia absoluta y por ciento). Para las técnicas de estadística confirmatoria se empleó un intervalo de confianza del 95 %, e incluyeron las pruebas de la X², ANOVA y regresión logística binomial. Se tomó como variable dependiente la detección de cambio significativo con la TC secuencial de cráneo. Después de efectuadas las pruebas de relación entre variables se decantaron todas las que no resultaron significativas.

Todos los pacientes fueron atendidos de acuerdo a protocolos debidamente discutidos y aprobados en el servicio, los mismos son también congruentes con el estado del arte en la atención de

lesionados craneoencefálicos. Se usó en todo momento el consentimiento informado del paciente o sus familiares, antes de aplicar las medidas sanitarias propuestas. Los datos obtenidos en cada caso se trataron de forma confidencial.

básicamente de la de Marshall, más difundida mundialmente, en valorizar la existencia de hemorragia subaracnoidea o intraventricular y la localización de los hematomas intracraneales cuando están presentes.

Aunque la misma está aún en proceso de validación, el estudio citado con anterioridad demostró mejor predicción del estado final del enfermo a los seis meses en relación a la de Marshall. Sin embargo no se ha encontrado ningún reporte de su utilidad predictiva en relación a la TC secuencial, hecho que ha resultado interesante y novedoso, sugerente para ampliar el uso de la misma en los traumatizados craneales.

Las otras dos variables a comentar provienen de la dimensión clínica de los pacientes, el mecanismo de producción de alta velocidad y los síntomas persistentes, de hecho en los modelos de regresión logística se demostró que estas fueron las más significativas en la predicción del cambio imaginológico significativo con la TC secuencial. Estos resultados alcanzan mayor relevancia en nuestros días donde la tecnología de punta tiende a dominar el paradigma médico. El reconocimiento de la importancia de las mismas es vital para enfocar la sospecha médica, hacia la posibilidad de lesiones en evolución en este grupo de enfermos.

CONCLUSIONES

La presente investigación ha aportado, en aras del perfeccionamiento del protocolo para la realización de TC de cráneo secuencial en lesionados craneales en el servicio de neurocirugía de Camagüey, varios elementos significativos: la mayor relevancia de aplicar esta estrategia en pacientes con síntomas persistentes y Marshall inicial III o IV, en oposición con los que muestren Marshall I o II; la relevancia de tener en cuenta para la correcta predicción de un cambio tomográfico significativo de: mecanismos cerrados de alta velocidad; la persistencia, intensidad y relevancia de los síntomas del paciente, así como la elevación de los valores en la escala de Rotterdam en la TC inicial.

Valor de la tomografía axial computarizada para el diagnóstico precoz del traumatismo craneoencefálico

Value of the computerized axial tomography for early diagnosis of craniocerebral trauma

MsC. Maricel Rodríguez Cheong,¹ MsC. Vivian Dosouto Infante,¹ Dra. Yamilé Rosales Fargié,² MsC. Mirelvis Musle Acosta¹ y Dra. Yolennis González Stivens³

¹Especialista de I Grado en Imagenología. Máster en Urgencias Médicas. Instructor Hospital Provincial Docente Saturnino Lora Torres, Santiago de Cuba, Cuba.

²Especialista de I Grado en Imagenología. Instructor. Policlínico Julián Grimau, Santiago de Cuba, Cuba.

³Especialista de I Grado en Imagenología. Servicios Médicos, Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

Se efectuó un estudio descriptivo y transversal de 62 pacientes con traumatismo craneoencefálico, ingresados en el Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba, desde enero de 2005 hasta mayo de 2006, a los cuales se les realizó tomografía axial computarizada, indicada en el cuerpo de guardia, con el fin de evaluar la eficacia de esta técnica radiográfica para el diagnóstico precoz de la lesión. En la casuística no hubo asociación entre la procedencia y los resultados imagenológicos, así como tampoco entre la edad y el sexo. Como principales manifestaciones clínicas sobresalieron: vómitos, cefalea y déficit motor; también predominaron: la localización frontal, el hematoma intraparenquimatoso (este último como hallazgo imagenológico más común) y el área hiperdensa como patrón tomográfico. La supervivencia fue de 91,9 %.

Palabras clave: traumatismo craneoencefálico, tomografía axial computarizada, hematoma intraparenquimatoso, cuerpo de guardia, atención secundaria de salud

ABSTRACT

A descriptive and cross-sectional study was conducted in 62 patients with craniocerebral trauma admitted to "Saturnino Lora" Provincial Teaching Hospital of Santiago de Cuba, from January 2005 to May 2006, in whom computerized axial tomography indicated at the emergency room was performed with the purpose of evaluating the effectiveness of this radiographic technique for early diagnosis of the injury. In the case material there was neither association between the source and imaging results, nor between the age and sex. The main clinical manifestations were vomiting, headache and motor deficit as well as frontal location, intraparenchymatous hematoma (the latter as the most common image finding) and the hyperdense area as tomographic pattern. The survival was of 91,9%.

Key words: craniocerebral trauma, computerized axial tomography, intraparenchymatous hematoma, emergency room, secondary health care

Recibido: 27 de noviembre de 2009
Aprobado: 21 de enero de 2010

INTRODUCCIÓN

El trauma craneal, al mismo tiempo que constituye una de las causas de muerte en el hombre con una vida activa social y laboral, ocasiona un elevado costo a la sociedad, y por su morbosidad produce un impacto emocional sobre el paciente y sus familiares.^{1, 2}

La denominación de trauma craneoencefálico (TCE) abarca todas las alteraciones que se producen en el cráneo y en el encéfalo como consecuencia de un impacto directo o indirecto, ya sea inmediatamente o tras un breve período libre de manifestaciones, una pérdida de conciencia y otras alteraciones neurológicas transitorias o definitivas. Una de las consecuencias es el edema cerebral, ya sea pequeño o con gran cantidad de líquido almacenado. Según la zona que afecte así serán las manifestaciones clínicas posteriores.³⁻⁵

Entre los factores de riesgo para el TCE se encuentran: edad, sexo y actividad laboral. En el caso de los accidentes del tránsito, el alcoholismo es el factor predominante.¹

El tratamiento de esta afección es fundamental, pero necesita ser coordinado por especialistas experimentados en evaluación y cuidados intensivos del neurotrauma. El transporte de estos enfermos debe ser por un personal debidamente entrenado y equipado para esta tarea, garantizando una enérgica reanimación cardiocirculatoria que es tan importante como la detección precoz de lesiones quirúrgicas, mediante estudios imagenológicos.

La tomografía axial computarizada (TAC) resulta de gran importancia en pacientes con traumas de cráneo significativo o con síntomas neurológicos postraumatismo.² Es un método exploratorio sencillo, de escaso riesgo y gran capacidad de diagnóstico, del cual no se puede prescindir

actualmente en la práctica médica. Con su utilización, la neumoencefalografía ha sido sustituida totalmente y la angiografía cerebral se ha visto reducida al 40 % de su nivel de utilización anterior.^{3, 4} La TAC se considera actualmente la técnica de referencia para la detección del TCE, con una sensibilidad y especificidad prácticamente de 100 %.⁴⁻⁷

Teniendo en cuenta que el TCE es una de las causas más frecuentes de muerte en el mundo, se decidió realizar esta investigación para evaluar la eficacia de la TAC para el diagnóstico precoz de esta entidad clínica.

MÉTODOS

Se efectuó un estudio descriptivo y transversal de 62 pacientes con traumatismo craneoencefálico, ingresados en el Hospital Provincial Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba, desde enero de 2005 hasta mayo de 2006, a los cuales se les realizó tomografía axial computarizada, indicada en el cuerpo de guardia e ingresados en la sala, con el fin de evaluar la eficacia de esta técnica radiográfica para el diagnóstico precoz de la lesión.

Entre las variables analizadas figuraron: edad, sexo, procedencia y resultados de la TAC, tipo de lesión, localización de esta, patrón tomográfico y estado al egreso.

La información primaria se obtuvo de los controles estadísticos e historias clínicas individuales.

RESULTADOS

En la casuística ([tabla 1](#)) 43 pacientes eran del sexo masculino y 19 del femenino. En los hombres, la mayor afectación se observó en los de 20-30 años (14 para 22,5 %), seguidos por los mayores de 50 (10, para 16,3 %) mientras que en las féminas también predominó el mismo grupo etario (8, para 12,9 %), pero le siguió en orden de frecuencia el de 31-40 (6, para 9,6 %).

Al analizar la procedencia y los resultados imagenológicos ([tabla 2](#)) se observó que dicho examen resultó positivo en 56 integrantes de la serie (90,4 %) y negativo en 6 (9,6 %). Cabe destacar que de los primeros (48, para 77,5 %) se indicaron en el cuerpo de guardia y 8 (12,9 %) fueron realizados a pacientes ingresados; de los segundos, 4 provenían del cuerpo de guardia (6,4 %) y 2 se efectuaron en las salas de ingreso (3,2 %).

En cuanto a la relación entre los patrones tomográficos y la lesión encontrada ([tabla 3](#)), hubo preponderancia de la imagen hiperdensa en 45 pacientes del total de integrantes (72,5 %), seguida de la mixta y la hipodensa, dado por 14,5 y 11,4 %, respectivamente. La lesión hiperdensa más frecuente fue el hematoma intraparenquimatoso (29 %), seguido en forma descendente por el subdural y el epidural; 12 (19,3 %) presentaron contusión cerebral e igual número 4 (6,4 %) lesiones múltiples y edema cerebral.

Como bien se observa en la [tabla 4](#), predominaron las lesiones en la región frontal y temporal (33,7 y 31,4 %, respectivamente), seguidas en orden descendente por las que tuvieron varias localizaciones (17,4 %). El hematoma intraparenquimatoso resultó significativamente mayor en estas 2 regiones (frontal y temporal) y algo similar ocurrió con el subdural. En el epidural

preponderaron las localizaciones temporoparietal y temporal, y en menor proporción la frontal y parietal, en ese orden.

En cuanto al estado al egreso según tiempo transcurrido entre el trauma y el diagnóstico tomográfico ([tabla 5](#)), observe que apenas hubo cambios en relación con los pacientes atendidos en las primeras 12 horas y después de ese intervalo, pues la diferencia con respecto al número de los que fallecieron mientras estaban hospitalizados, fue solo de uno (2 y 3 en cada fase, respectivamente).

DISCUSIÓN

Existe un consenso general de que los traumatismos craneoencefálicos están asociados con la edad, a pesar de la presencia de otros factores adversos, es decir, mientras mayor sea esta peor son los resultados y viceversa, además de que resulta más frecuente en el sexo masculino.^{7, 8}

Llama la atención que en esta casuística el sexo masculino resultó el más afectado, así como las edades en las que mayores responsabilidades laborales y sociales se desempeña, aspecto que se corresponde con lo referido por Kaud JL,⁹ quien encontró una alta incidencia del trauma craneoencefálico en edades más jóvenes aun, como en Brasil y en Taiwán (más de 35 % en individuos entre 20 y 29 años de edad), donde predominaron también los hombres.

En esta casuística, los datos obtenidos en cuanto a la edad y el sexo de los pacientes afectados son entendibles, pues generalmente los hombres están expuestos a las labores de mayor riesgo de trauma craneoencefálico, constituyen la mayoría de los conductores e incluso de pasajeros en vehículos automotores, medio este que ocasiona disímiles accidentes del tránsito, lo cual provoca una elevada incidencia en la mortalidad por traumatismo craneal. De forma similar sucede con la edad, donde la primacía encontrada se relaciona con el período de la vida más activo tanto laboral como social, unido a la incidencia de ingestión de bebidas alcohólicas en edades tempranas.¹⁰⁻¹²

Los accidentes del tránsito siguen siendo la causa más frecuente de los TCE en este medio, como se recoge igualmente en algunos estudios revisados, donde se plantea, además, que es muy probable que cerca de la mitad de los fallecidos por traumatismos en general (en países sin guerra), la causa de la muerte sea un TCE grave.^{13, 14}

Quintanal Cordero *et al*,¹⁴ en su estudio de 5 años refieren que dichos accidentes fueron la causa más frecuente de TCE (76,47 %); otros investigadores también encontraron que la mayoría de los pacientes afectados procedían de las unidades de emergencia, cuyas causas eran las mismas. En esta serie, los estudios topográficos indicados en el cuerpo de guardia mostraron una elevada positividad (77,5 %).

En cuanto al patrón topográfico, los hallazgos de esta investigación son similares a lo que se informa en la literatura médica revisada,^{15, 16} donde también predomina la imagen hiperdensa sobre el resto de los patrones.

Investigadores del tema^{16 -18} plantean que la mayor parte de los hematomas subdurales agudos son vistos en la TAC como zonas de elevada densidad que siguen la superficie del cerebro y se caracterizan por un margen cóncavo interno y convexo externo, adyacente a la tabla interna, por cuya forma tienden a ser difusos en comparación con el epidural, el cual adopta la forma de lente biconvexo, pues su expansión periférica está limitada por la adhesión de la duramadre a la tabla

interna; no obstante a esta diferencia se pueden cometer errores de interpretación en el diagnóstico certero de estas entidades clínicas.

En esta serie, de acuerdo con el tipo de lesión encontrada, el hematoma intraparenquimatoso fue significativamente mayor en la región frontal y temporal. En relación con el hematoma epidural, la localización más común fue la temporoparietal, seguida de la temporal, lo cual se justifica por la presencia de la arteria meníngea media y sus ramas, lo que hace predisponer al paciente a tener un hematoma epidural cuando existe una fractura lineal a ese nivel; además en esta zona la duramadre es más desplegable del hueso, lo que hace que estos se produzcan y alcancen gran tamaño.⁷

Algunos autores^{19, 20} señalan que para un mejor resultado y una buena recuperación del paciente con TCE es necesaria una atención especializada lo más rápido posible, además de la transportación en medios que permitan tratar la hipoxia y estabilizar los signos vitales, para evitar así lesiones sobreañadidas que, de hecho, empeoran el pronóstico y retrasan la evolución.

Después de la introducción de la TAC en el citado centro hospitalario, los resultados han sido favorecedores en cuanto a la supervivencia de los pacientes con TCE, por lo cual se recomienda, tanto a neurocirujanos como a médicos de emergencia, indicar esta técnica radiográfica a todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico desde la llegada al cuerpo de guardia para un diagnóstico precoz de dicho trauma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. López HJ, Varela Hernández A, Soler Morejón C, Vega Basalto S, Lacerda Gallardo A. Estado actual del manejo del traumatismo craneoencefálico grave en los hospitales de atención al adulto en Cuba. Rev Cubana Med Inten y Emerg 2004;3(4):11-23. <http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol3_4_04/mie03404.htm#cargo> [consulta: 18 junio 2006].
2. García Vázquez JT, Borges Rodríguez P, Hernández Vergara E, Figueredo Villa K. Traumatismo craneoencefálico. <http://www.bvs.sld.cu/revistas/enf/vol20_2_04/enf02204.htm> [consulta: 18 junio 2008].
3. Traumatismo craneoencefálico. Epidemiología. <<http://www.infodoctor.org/neuro/cap13.htm>> [consulta: 18 junio 2008].
4. Reinus WR, Zewermer FL. Clinical prediction of emergency cranial computed tomography results. An Emerg Med 1994; 23(6):1271-8.
5. Calas Fernández RM. Traumatismo craneoencefálico. Santiago de Cuba: Editorial Oriente, 2000:14-22.
6. Organización Mundial de la Salud. Accidentes y traumatismos en los países de desarrollo. Serie de informaciones técnicas no. 703. Ginebra: OMS, 2003.
7. Kraus JF. Epidemiology of head injury. 3ed. Baltimore: Editorial Head Injury, 2003: 1-9.
8. Organización Panamericana de la salud. Descriptive report of the collaborative. Study of accidents in persons under 20 years-old. Brazil, Chile, Cuba, Venezuela. Washington, DC: OPS, 2002.
9. Kaud JL. Traumatic Brain Injury. Crit Care Nursing Clinic North Americ 2000; 40(3).

10. Aviña Valencia J, Garfias Garnicas MG. Atención protocolizada del paciente politraumatizado. Rev Mexicana Ortop Traumatol 2002; 7(5):191-4.
11. Organización Panamericana de la salud. Estadística de salud de las Américas. Washington, DC: OPS, 2006 <http://www.paho.org/spanish/dd/ais/HSA2006_TOC.pdf> [consulta: 18 junio 2008].
12. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Anuario epidemiológico. La Habana: MINSAP, 2005.
13. Suárez Pérez V. Traumatismo craneoencefálico. Diplomado en Medicina Intensiva y Emergencia [monografía en CD-ROM]. La Habana, 2006 [consulta: 28 abril 2009].
14. Quintanal Cordero N, Morán AF, Tápanes Domínguez A, Rodríguez de la Paz N, Cañizares Marrero C, Prince López J. Traumatismo craneoencefálico: estudio de cinco años. Rev Cubana Med Milit 2006;35(2) <http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol35_2_06/mil03206.htm>[consulta: 8 septiembre 2008].

Tomografía axial computadorizada en traumatismos encéfalocraneanos. Experiencia en 6 años: Enero 2006-Diciembre 2012.

Computerized axial tomography in encephalocranial traumatism. Six years of experience: January 2006- December 2012.

Carmen Esther Remón Chávez;¹ Leonides Pernía Plana;² Niurka Corrales Benítez;³ Caridad Yamisleidy Castañeda Guerrero.⁴

1-Especialista de segundo grado en Imagenología.

E-mail: remon@grannet.grm.sld.cu.

2-Especialista de segundo grado en Imagenología.

3-Residente de 3er año en Imagenología.

4-Especialista de primer grado en Imagenología.

Resumen

En la actualidad se ha observado un significativo incremento del trauma craneal relacionado fundamentalmente con los accidentes automovilísticos, que constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en muchos países y específicamente en Cuba. Este hecho convierte el traumatismo craneoencefálico en una problemática de marcado impacto epidemiológico. La tomografía axial computadorizada proporciona información rápida y no invasiva en estos casos. Se realizó un estudio descriptivo prospectivo en pacientes con traumatismos craneoencefálicos, a los que se les practicó tomografía axial computarizada, en el departamento de Imagenología del hospital universitario clínico quirúrgico docente "Celia Sánchez Manduley" de Manzanillo, Granma, en el período comprendido desde enero 2006 adiciembre de 2012, con el objetivo de describir los resultados del estudio tomográfico. El universo estuvo constituido por todos los pacientes que llegaron al cuerpo de guardia con traumatismo

cráneo encefálico y que le indicaron tomografía axial computarizada. Se tuvieron en cuenta variables como: edad, sexo y resultados de la tomografía inicial. Los resultados mostraron que el grupo de edad más afectado fue el comprendido entre 41-50 años, así como el sexo masculino, hubo un predominio de pacientes con examen tomográfico positivo y el hematoma subdural y los focos contusionales fueron las lesiones encontrada con mayor frecuencia, el hematoma epidural fue la lesión que más se asoció a fractura, el edema cerebral y el efecto de masa están presentes en gran número de lesiones extracerebrales.

Descriptor DeCS: TOMOGRAFÍA; TRAUMANISMOS CRANEOENCEFÁLICOS.

Abstract

Nowadays it has been observed a significant increase of the cranial trauma, mainly related to car accidents, what constitute one of the main causes of morbidity and mortality in lots of countries and specifically in Cuba. This fact turns the encephalocranial traumatism into a problem of epidemiological impact. The computerized axial tomography provides fast and non- invasive information in these cases. It was performed a descriptive and prospective study in patients with traumatic brain injuries, and it was applied the computerized axial tomography to them, in the Imaging department of the Clinical Surgical University Teaching Hospital "Celia Sánchez Manduley" of Manzanillo, Granma, in the period between January 2006 to December of 2012, with the aim to describe the results of the tomographic study. The universe was constituted by all the patients that came to the emergency service with cranio encephalic traumatism and it was applied the computerized axial tomography to them. There were taken into account some variables like: age, sex and the results of the initial tomography. The results showed that the most affected group of age was between 41-50 years, as well as the male sex, there was a predominance of patients with positive tomographic examination and the subdural hematoma and the contusional foci were the injuries with greater frequency, the epidural hematoma was mostly associated to fractures, the cerebral edema and the mass effect were presented in great numbers of extracerebral injuries.

Subject headings: TOMOGRAPHY; CRANEOENCEPHALIC TRAUMATISM.

Introducción

El traumatismo craneoencefálico (TCE) ha sido llamado "la epidemia silenciosa" y constituye la primera causa de muerte y discapacidad en individuos menores de 40 años en el mundo. En la sociedad moderna el TCE y el daño cerebral asociado representan un importante problema de salud, con un costo socioeconómico elevadísimo y por su morbosidad produce un impacto emocional sobre el paciente y sus familiares.¹

La denominación de trauma craneoencefálico abarca todas las alteraciones que se producen en el cráneo y en el encéfalo como consecuencia de un impacto directo o indirecto, ya sea inmediatamente o bien tras un breve período libre de manifestaciones, una pérdida de conciencia y otras alteraciones neurológicas transitorias o definitivas, además del edema cerebral, ya sea pequeño o con gran cantidad de líquido almacenado y en dependencia de la zona que afecte el mismo, serán las manifestaciones clínicas posteriores.^{2,3}

El TCE es la causa más importante de mortalidad en el grupo de edades comprendido entre 10 y 40 años. Como causa de muerte en todas las edades es superado únicamente por el cáncer, que conduce a un elevado índice de invalidez y altos gastos económicos en su atención, curación y rehabilitación.^{4,5}

En América Latina y en Cuba, autores como Valladares, Cantillano Carrera, han coincidido en la importancia del desarrollo de las investigaciones sobre los TCE, por las altas tasas de morbilidad y mortalidad en la región y su repercusión socio-económica.^{6,7} En Buenos Aires, Argentina se muestran valores de incidencia de 322 por 100.000 habitantes.⁸

Las muertes violentas en Cuba, entre las que resaltan los accidentes, arrojan tasas de mortalidad de 6,4 x 1 000 habitantes. En Santiago de Cuba, los TCE se han convertido en una eventualidad prevaleciente y

mantiene desde 1986 su condición de cuarta causa de muerte, con una tasa de mortalidad de 5,4 x 1 000 habitantes.⁹

Las complicaciones de los traumatismos craneoencefálicos pueden ser inmediatas y a mediano plazo. En ambos grupos se destacan el shock, el distrés respiratorio, las arritmias cardíacas, la falla multiorgánica, el tromboembolismo pulmonar, las alteraciones del balance hidromineral, la secreción inadecuada de ADH, insuficiencia renal aguda, bronconeumonía bacteriana, edema agudo del pulmón, íleo paralítico, estado de mal epiléptico y las sepsis generalizadas.^{10,11}

La epilepsia postraumática es la secuela más frecuentemente observada en los pacientes con TCE. Se considera que el 5% de los pacientes que han sufrido un TCE cerrado desarrolla una epilepsia, mientras que en los traumatismos penetrantes del cráneo con herida del encéfalo esta cifra se eleva al 50%.¹¹

La tomografía axial computadorizada (TAC), es un nuevo y útil medio diagnóstico introducido en 1971 por Hounsfield y Comack. Este novedoso método permite la construcción de imágenes planares y la identificación de diferentes estructuras anatómicas basándose en los distintos grados de absorción de los rayos X.¹²⁻¹⁴ En el sistema nervioso esta se considera una de las pruebas de elección para el estudio de la enfermedad intracraneal en general, y su mayor ventaja es en el estudio de las hemorragias y en el paciente politraumatizado. Esta técnica permite la realización de cortes axiales de todo el cráneo desde la base hasta el vértex y cuando sea necesario se pueden realizar cortes coronales.^{6, 10,15}

Los cortes axiales del cráneo permiten definir con bastante nitidez las estructuras encefálicas, y desde la base del cráneo hasta la parte más alta del encéfalo pueden identificarse las siguientes: hemisferios cerebelosos, vermis, cuarto ventrículo, protuberancia, peñascos, silla turca, núcleos grises de la base, tercer ventrículo, ventrículos laterales y hemisferios cerebrales con sus diferentes lóbulos, delimitándose la diferencia entre sustancia gris y blanca.^{15,16}

La TAC, además de tener una buena visualización de las diferentes regiones anatómicas, permite la medición de densidades de diferentes estructuras, lo cual contribuye a una mejor precisión diagnóstica. Así es de gran utilidad para el estudio de anomalías congénitas, traumas, accidentes vasculares encefálicos (AVE) y tumores.¹⁷ Proporciona información rápida y no invasiva del tejido cerebral así como la presencia de colecciones sanguíneas intracerebrales y extracerebrales y anomalías en el líquido cefalorraquídeo que permite efectuar decisivos manejo en el traumatismo craneoencefálico, calificar la gravedad del daño, los posibles patrones de lesiones, los mecanismos pato fisiológicos y el pronóstico.¹⁸⁻²⁰

En la afección traumática, la TAC nos permite identificar con nitidez los focos de contusión hemorrágica, la presencia de hematomas subdurales, epidurales y las fracturas deprimidas. Esta técnica tiene una alta sensibilidad para la detección de la sangre, lo cual permite identificar, por la densidad, si el foco hemorrágico es reciente o no. En los focos contusionales hemorrágicos podemos, además de identificar su localización y extensión, definir el área de edema perilesional. Marshall clasifica las lesiones intracraneales según los hallazgos tomográficos después del trauma en:²¹ Lesión difusa tipo I a las sin patología visible, lesión difusa tipo II aquellas con cisternas visibles, desplazamiento de línea media hasta 0,5 mm y sin lesiones hiperdensas o mixtas mayor de 25 ml, lesión difusa tipo III referida a las que tienen cisternas ausentes o comprimidas, desplazamiento de línea media hasta 0,5 mm y sin lesiones hiperdensas o mixtas mayor de 25 ml, lesión difusa tipo IV a las que tienen desplazamiento de línea media mayor 0,5 mm, sin lesiones mayores de 25ml, además de la lesión de masa no evacuada y la lesión de masa evacuada.

Teniendo en cuenta la alta mortalidad relacionada con los traumatismos craneoencefálicos observada en nuestra práctica médica diaria, las secuelas y complicaciones que los mismos producen y por contar con una TAC helicoidal que permite definir precozmente la localización y el tipo exacto de lesión, se decidió la realización de esta investigación, con el objetivo de describir los resultados del estudio tomográfico en pacientes con traumatismos craneoencefálicos desde enero de 2006 a diciembre de 2012, para tener una

constancia estadística después de 6 años de la instalación de este recurso en hospital universitario clínico quirúrgico docente "Celia Sánchez Manduley" de Manzanillo, Granma .

Método

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo en pacientes con traumatismos craneoencefálicos moderados a los que se les practicó tomografía axial computarizada, en el departamento de Imagenología de la mencionada institución desde enero de 2006 a diciembre 2012, con el objetivo de describir los resultados del estudio tomográfico.

El universo de estudio estuvo formado por 333 pacientes con el diagnóstico inicial de trauma craneoencefálico, independientemente de la clasificación clínica del TCE, en el momento de indicarle la TAC. Los pacientes fueron distribuidos según grupos de edades (0-9 años, 10-19 años, 20-29 años, 30-39 años, 40-49 años, 50-59 años, 60-69 años, 70-79 años y 80 y más. El sexo se distribuyó según sexo biológico en masculino y femenino.

La lesión tomográfica se clasificó en dos categorías, sin lesión tomográfica: Estudio tomográfico de traumatismo craneoencefálico donde no se evidenció lesión intracerebral ni extracerebral y con lesión tomográfica: estudio tomográfico de traumatismo craneoencefálico donde se evidenció lesión intracerebral, extracerebral o ambas.

En cuanto a la localización topográfica^{15,21,22} se clasificó en traumatismo craneoencefálico con lesión extracerebral que incluyó las subclasificaciones: hematoma epidural cuando apareció una imagen extraxial, hiperdensa, con morfología de lente biconvexa, con límites bien definidos, habitualmente adyacente a la línea de fractura, a golpe directo, hematoma subdural cuando se trataba de una imagen hiperdensa yuxtaósea (extraxial) con forma de semiluna, con límites menos nítidos, donde es necesario realizar cambios de ventana en la Wizard (estación de trabajo) para diferenciar del hueso, se localizan con más frecuencia en regiones de contragolpe y hemorragia subaracnoidea cuando la imagen fue extraxial hiperdensa, alargada, de distribución irregular, que dibuja las cisuras que se extiende alrededor de los senos cerebrales y en los espacios cisternales.

Por otra parte los traumatismos craneoencefálicos con lesión intracerebral se clasificaron como contusión cerebral cuando hubo necrosis tisular circunscrita, con lesión vascular y extravasación de líquido edematoso y sangre y la tomografía nos mostró áreas heterogéneas de hemorragia, infarto, necrosis y edema y como hemorragia intraparenquimatosa cuando apareció un área hiperdensa, con una atenuación entre 70 y 90 UH, intraxial, de límites bien definidos, con un volumen superior a 25 cc para que se considere como lesión masa.

La presencia o no de fractura y su asociación con la lesión intracerebral y extracerebral se clasificó en, sin fractura cuando no existió pérdida de la solución de continuidad a nivel de los huesos de la bóveda craneal ni de la base del cráneo y con fractura cuando existió pérdida de la solución de continuidad a nivel de los huesos de la bóveda craneal, de la base del cráneo o de ambas. Esta variable se asoció a la distribución anterior.

Se tuvo en cuenta la presencia de lesiones asociadas a edema cerebral, imagen hipodensa, localizada o difusa que borra los surcos y cisuras y el desplazamiento de la línea media donde se trazó una línea desde la cresta frontal interna hasta la cresta occipital interna y se definió como la línea media ósea y delimitada por ella la línea media de estructuras encefálicas, ocupada por la cisura interhemisférica, el cuerpo caloso, el

fórnix, el tercer ventrículo y la glándula pineal. Las desviaciones de la línea media se midieron en milímetros, se consideró desviación de la línea media a partir de los 5 mm ^{15,16}

Los pacientes que llegaron al cuerpo de guardia del hospital con sospecha de trauma craneal fueron remitidos al servicio de Imagenología donde se les practicó una tomografía axial computarizada simple y con serie ósea. Luego el radiólogo informó la lesión tomográfica observada. Se utilizaron medidas descriptivas como números absolutos y el porcentaje.

Se emplea un equipo de tomografía axial computarizada marca SHIMATZU, capaz de realizar cortes axiales de 1 hasta 10 mm de espesor.

Toda la información necesaria se obtuvo del libro de registros de pacientes y de los informes archivados en el departamento de TAC, la cual fue llevada a un modelo confeccionado para este fin, que permitió darle salida a los objetivos planteados.

Discusión

Al distribuir los traumatismos craneoencefálicos según edad y sexo la mayoría se encontró en la cuarta década de vida y relacionada con el sexo masculino, a diferencia de lo que refiere la literatura revisada que plantea que el grupo de edad entre 30 y 40 años es el más vulnerable a presentar este tipo de traumas, aunque respecto al sexo si existe consenso con lo reportado en esta investigación. Los hombres son más propensos a sufrir cualquier variante de accidentes y traumas debido a sus hábitos, estilos de vida y la profesión que desempeñan. ⁶

Otros autores plantean que por encima de los 60 años los traumas craneales son mucho más frecuentes, teniendo en cuenta el deterioro físico y mental que se experimenta a estas edades, con pérdida de las capacidades biológicas del ser humano, que lo hacen más susceptibles y frágiles de sufrir cualquier tipo de accidentes. ^{6, 7} Los ancianos en nuestra sociedad, están más protegidos, más al cuidado de otros y por lo tanto las posibilidades de sufrir un accidente disminuyen notablemente.

Una gran mayoría presentó lesión reflejada en la tomografía realizada. Pensamos que estos resultados responden a que el estudio se les realizó a los pacientes que realmente requerían del mismo. Wajima et al encontraron en un estudio de 205 pacientes con traumas craneales que más del 50% presentaron lesión craneoencefálica, el hecho de encontrar lesión craneal en un paciente con traumatismo craneoencefálico en el estudio tomográfico inicial, ensombrece el pronóstico, basado en el hecho de que aparecen rápidamente complicaciones tales como hipertensión endocraneana, infecciones, fístulas, entre otros hallazgos, lo que hace que este tipo de trauma se asocie a una alta mortalidad, que llega alcanzar el 70 a 80% de los pacientes y es por esto la importancia de realizar inmediatamente la TAC. ^{11-13, 16, 22}

En cuanto a la aparición de lesión extracerebral, esto se debe a que este tipo de lesión es con mucha frecuencia el resultado de un trauma craneal grave y cuando ocurre se produce el hematoma subdural agudo, el cual está entre los más letales de todos los traumatismos craneoencefálicos.

Ingbrigtsen y colegas encontraron en su estudio de 60 pacientes que el 50% constituía hematomas subdurales. ¹² Otros autores como Holmes et al y Ugarte han encontrado que el hematoma subdural no solo es el más frecuente, sino que se asocia a una alta mortalidad. ^{16,17}

Los hematomas subdurales son más frecuentes que los epidurales y se encuentran en alrededor del 5% de todos los TCE y el 30% de los que son severos. La velocidad de crecimiento del hematoma depende del calibre del vaso lesionado y en correspondencia con ese volumen se desarrolla el cuadro clínico. Se localizan con mayor frecuencia contralaterales al sitio del traumatismo a diferencia del epidural. En el hematoma subdural subagudo, el cuadro comienza con cefalea y los signos se instalan más lentamente. El sangrado lleva el área cerebral rápidamente dejando poco espacio para el cerebro. También puede presentarse en trauma craneal leves, sobre todo en personas de edad avanzada. Estos pasan inadvertidos por muchos días o

semanas, entonces constituyen los hematomas subdurales crónicos. Durante este las pequeñas venas que corren entre la superficie del cerebro y su cubierta externa (duramadre), se estiran y se rompen, permitiendo que la sangre se acumule.²³

Consideramos que los focos contusionales profundos o intermedios y hemorragias subaracnoideas se deben a la deformación cerebral y rotura de vasos sanguíneos cerebrales producto a la aceleración y desaceleración luego del impacto.

La contusión cerebral es la lesión encontrada con mayor frecuencia en la TAC, después de un traumatismo craneoencefálico según algunos autores como Weia y colaboradores¹⁹ y consiste en áreas heterogéneas de hemorragias, infarto, necrosis y edema. El ápice giral es la zona más comprometida y le sigue en forma decreciente la sustancia blanca subyacente con distintos grados de lesión. Estos pueden ocurrir debajo de la zona de impacto o en lugares distantes, las primeras se conocen como contusiones apareadas y son debidas al choque del cerebro con el hueso subyacente que recibió el impacto. La severidad del foco contusional esta en relación directa con la energía recibida.

Las contusiones cerebrales a distancia son más frecuentes que las primeras y se les denomina por contragolpe, tiene lugar cuando la cabeza esta quieta en el momento del impacto o cuando el movimiento de la cabeza es rápidamente desacelerada. Por último están las contusiones cerebrales secundarias y son aquellos que no aparecen en la TAC inicial y uno o más días después desarrollan un foco contusivo asociado a deterioro neurológico.^{18,20}

Al valorar los traumatismos extracerebrales y su asociación a fracturas, encontramos que la mayoría de los mismos no se asocia a fracturas.

Estos resultados no coinciden con otros autores como Stiell y colaboradores quien encontró en un estudio de 50 casos de traumatismos craneoencefálicos hubo predominio de fracturas, efecto de masa, ausencia de cisternas basales, sobre todo en hematomas epidurales.²⁰ Por su parte, Rupell RA et al también encontraron en un estudio de un año la asociación de traumas craneales sobre todo hematomas epidurales y fracturas.²³

El hematoma epidural es una colección hemática situada entre la tabla interna del cráneo y la duramadre, que por disección crea un espacio no real en situación normal, el epidural. La sangre levanta la duramadre desde la bóveda del cráneo.^{23,24} El origen puede ser arterial, por rotura de la arteria meníngea media a causa de fractura o por el contrario, venoso por rotura de las venas diploicas o de los senos de la duramadre. La meníngea media es la más frecuentemente afectada, lo que hace que la localización preferentemente del hematoma epidural sea la temporoparietal. Hematomas epidurales de la fosa posterior son de importancia clínica particular debido a que usualmente tienen un curso fulminante.⁶

Podemos decir que las contusiones cerebrales son lesiones por golpes o contragolpes produciéndose compresión o estiramiento circunscrito y en particular lesiones vasculares con extravasación de líquido edematoso y sangre, sin que necesariamente esté presente la fractura.

Las fracturas pueden afectar tanto la bóveda craneal como la base del cráneo. Estas se clasifican en lineales, basilares, compuestas y deprimidas. Las lineales comprenden aproximadamente el 80% de todas las fracturas, son las que con mayor frecuencia se asocian a hematomas subdurales y epidurales. Las fracturas de la base del cráneo dan lugar a ciertos signos característicos. Aquellas que lesionan la fosa anterior de la base del cráneo hacen que se produzca fuga de la sangre hacia los tejidos periorbitarios originando "equimosis en gafas" o el llamado "signo de mapache u oso panda". Si se lesiona la lámina cribosa del etmoides o si se lesionan los filetes nerviosos de los nervios olfatorios se produce anosmia unilateral o bilateral, con pérdida del gusto para los cuatro sabores básicos. Si la fractura lesiona el peñasco del hueso temporal, se puede deformar el conducto auditivo externo o desgarrarse la membrana timpánica con salida de líquido cefalorraquídeo o sangre. Si la fractura se extiende hacia la fosa posterior y lesiona el seno sigmoideo, la apófisis mastoidea se vuelve abultada y de coloración violácea, es el llamado signo de Battle.¹

El edema cerebral representa en los traumatismos craneoencefálicos la lesión secundaria por excelencia. Es por lo tanto, una lesión que contribuye a la morbilidad y mortalidad del TCE. Como lesión secundaria es

potencialmente evitable, y su tratamiento precoz, cuando es eficaz, contribuye a mejorar el resultado final del paciente neurocrítico. ²²⁻²⁴

Autores diversos demostraron que el edema cerebral fue motivo de mortalidad en cerca de la mitad de los pacientes que fallecieron en el estudio, afirman que el pronóstico se relaciona estrechamente con la presencia de edema cerebral en la TAC. ¹⁰⁻¹⁶

El edema cerebral puede definirse como el incremento de agua en el tejido cerebral de magnitud suficiente para producir síntomas clínicos. Este se clasifica en vasogénico y citotóxico, el primero secundario a un incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica y el segundo caracterizado por la captación anormal de agua por los elementos celulares del cerebro. Esta clasificación no incluye otros tipos de edema como el edema peri ventricular o hidrocefalia y el edema parenquimatoso, que ocurre durante la intoxicación acuosa, hipo-osmolaridad plasmática y secreción inadecuada de hormona antidiurética. ²¹

Los hematomas epidurales y subdurales pueden ocasionar un desplazamiento significativo del tejido cerebral o de la línea media, lo que a su vez es causa frecuente de obstrucción del foramen de Monro contra lateral, motivando una dilatación unilateral del ventrículo lateral del lado opuesto al sangrado. Los hematomas subdurales pueden producir un marcado desplazamiento del tejido cerebral con distorsión de la circulación encefálica, es decir del líquido cefalorraquídeo e encarcelación del tronco en la incisura tentorial. ²⁴ El efecto de masa que desplaza las estructuras de la línea media por ocupación del espacio extracelular e intracelular, puede llegar a producir hernias cerebrales. El espacio libre intracraneano corresponde al 10% del total. El aumento de volumen de la masa encefálica más allá del espacio libre hace que parte de ella se prolapsa por los sitios de menor resistencia. ^{23,24}

Conclusiones

1. El grupo de edad más afectado fue el comprendido entre 41- 50 años, así como el sexo masculino.
2. Hubo un predominio de pacientes con examen tomográfico positivo y el hematoma subdural fue la lesión encontrada con mayor frecuencia.
3. Existió poca asociación entre los traumatismos intra y extracerebrales y las fracturas.
4. Predominó el edema cerebral para los dos grupos de traumatismos, y los traumas extracerebrales se asocian más al efecto de masa mayor de 0,5 mm

Referencias Bibliográficas

1. Muñoz Céspedes JM, Paul Lapedriza N, Pelegrin Valero C, Tirapu Ustarroz J. Factores de pronóstico en el traumatismo craneoencefálico. Rev Neurol. 2001; 32 (4): 351-64.
2. Adams R, Maurice U. Principios de la neurología. 3ed. La Habana: Científico – Técnica; 1982. p. 587 – 602.
3. Chang Villacreses M, Lara Reyna J. Relación clínico-tomográfica (GCS-Marshall) con el estadio de la escala de Glasgow de resultados en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado-severo. Hospital "Luis Vernaza". Julio-septiembre 2010. Rev Med FCM-UCSG [Internet]. 2011 [citado 12 Ene 2013]; 17(1): 45-51. Disponible en:<http://rmedicina.ucsq.edu.ec/archivo/17.1/RM.17.1.06.pdf>.
4. Fernández John C. Manejo inicial del trauma craneal grave [Internet]. [citado 18 Jun 2011]. Disponible en: <http://www.troponina.com/modules.htm> .
5. Rodríguez Cheong M, Dosouto Infante V, Rosales Fargié Y, Musle Acosta M, González Stivens Y. Valor de la tomografía axial computarizada para el diagnóstico precoz del traumatismo craneoencefálico. MEDISAN [Internet]. 2010 [citado 12 Ene 2013]; 14(6). Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000600005&lng=es&nrm=iso&tlng=es .

6. Chile. Ministerio de Salud. Guía Clínica Atención de urgencia del traumatismo craneoencefálico [Internet]. 2007 Santiago de Chile: MINSAL [citado 14 Feb 2012]. Disponible en: <http://www.redsalud.gov.cl/archivos/quiasges/GesTEC-2007.pdf> (Serie Guías Clínicas Minsal No. 49).
7. Valladares AH. El traumatismo encefalocraneano. Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2007.
8. Rodríguez Ramos E, Pérez Ortiz L. Comportamiento del trauma craneoencefálico en Matanzas. Año 2009. Rev Méd Electr [Internet]. 2010 [citado 12 Ene 2013]; 32(6). Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202010/vol6%202010/tema01.htm>.
9. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico 2005 [Internet]. 2005. La Habana: ONE [citado 13 Feb 2013]. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/cgi-bin/wxis/anuario/?IsisScript=anuario/iah.xis&tag5003=anuario&tag5021=e&tag6000=B&tag5013=GUEST&tag5022=2005>

Evolución tomográfica de los pacientes con traumatismos craneoencefálicos

Ariel Varela Hernández¹, Iván Junior Paucar Calderón², Kafui Tamakloe³, Sergio Silva Adán⁴, Roberto Medrano García⁵

¹Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II grado en Neurocirugía. Profesor auxiliar. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

²Residente de segundo año de Neurocirugía. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

³Residente de tercer año de Neurocirugía. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

⁴Especialista de segundo grado en Neurocirugía. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

⁵Especialista de segundo grado en Neurocirugía. Máster en Medicina Natural y Tradicional. Profesor auxiliar. Servicio de Neurocirugía. Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenéch". Camagüey, Cuba

RESUMEN

Objetivo: Mostrar los resultados en una serie de traumatizados craneales monitoreados mediante tomografía computarizada de cráneo secuenciales, insistiendo en la determinación de los factores pronósticos para la detección de empeoramiento significativo en la prueba de neuroimagen.

Métodos: Se practicó un estudio observacional, prospectivo y analítico con los pacientes que sufrieron traumatismo craneoencefálico y se hospitalizaron en el Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" de Camagüey, desde el primero de julio de 2011 hasta el 31 de enero de 2012. Se conformó la muestra con todos los pacientes que se estudiaron con tomografía computarizada de cráneo al ingreso y al menos una vez de forma evolutiva durante el mismo período de hospitalización. Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva, chi-cuadrado, McNemar, ANOVA y regresión logística binomial.

Resultados: Se estudiaron 33 pacientes, en el 21, 2% de ellos se detectaron cambios evolutivos en las pruebas de neuroimagen que motivaron tratamientos quirúrgicos. Se detectó relación significativa con la presencia de vómitos y amnesia peritrumática mayor a una hora. Con la aplicación del ANOVA y la regresión logística, se constató que el puntaje de Rotterdam tuvo el mayor peso para establecer dicho pronóstico.

Conclusiones: En la serie presentada se mostraron los criterios utilizados en el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" para la aplicación de la tomografía secuencial de cráneo en pacientes con traumatismo craneoencefálico. Se encontró que la aplicación del puntaje de Rotterdam en la tomografía computarizada de cráneo inicial de estos enfermos es el elemento de mayor valor predictivo para el aumento de volumen significativo de las lesiones intracraneales traumáticas.

Palabras clave. Factores pronósticos. Neuromonitoreo. Traumatismos craneoencefálicos. Tomografía de cráneo.

INTRODUCCIÓN

No caben dudas del valor inestimable de la introducción, a partir de las últimas tres décadas del siglo pasado, de las nuevas técnicas de neuroimágenes para el diagnóstico de las lesiones intracraneales relacionadas con los traumatismos del sistema nervioso.

Dentro de estas técnicas, a pesar de la mayor

Correspondencia: Dr. C. Ariel Varela Hernández. Servicio Neurocirugía, Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech". M. Ramos, 106. Camagüey, Cuba. Correo electrónico: avalera@finlay.cmw.sld.cu

Dentro de estas técnicas cobra gran importancia el monitoreo de neuroimagen estructural, habitualmente implementado mediante TC de cráneo. Aunque las guías disponibles homogenizan la forma de empleo de ésta técnica en el diagnóstico inicial, predomina la heterogeneidad a escala mundial a la hora de aplicarla de manera secuencial en estos pacientes (3).

Otro aspecto trascendental es el hecho de que con el monitoreo estructural del encéfalo no se busca meramente demostrar los cambios de neuroimagen de las lesiones traumáticas, sino solo aquellos que puedan resultar importantes para el tratamiento y el pronóstico. Dicho aspecto que solo puede ser logrado con la aplicación sobre la base de criterios de selección (aplicación selectiva), así como con la integración de esta información con las manifestaciones clínicas y las demás técnicas de neuromonitoreo (4).

En el presente trabajo se muestran los resultados en una serie de traumatizados craneales monitoreados mediante TC secuenciales. Se insiste en la determinación de los factores pronósticos para la detección de empeoramiento significativo de las lesiones encefálicas detectadas en la TC inicial de cráneo.

MÉTODOS

Diseño, participantes y contexto

Se practicó un estudio observacional, prospectivo y analítico con los pacientes que sufrieron traumatismo craneoencefálico y se hospitalizaron en el Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" de Camagüey, desde el primero de julio de 2011 hasta el 31 de enero de 2012. Se escogió una muestra de forma no probabilística que incluyó a todos los pacientes que cumplieron con los siguientes criterios:

sensibilidad de las diferentes variantes desarrolladas con la Resonancia Magnética (RM) en el caso de las lesiones traumáticas del encéfalo, la Tomografía Computarizada (TC) de cráneo es la más empleada para la atención aguda de estos enfermos (1).

El hecho del probado carácter dinámico de dichas lesiones traumáticas, y de la relevancia de que las medidas terapéuticas sean tomadas oportunamente para que los resultados finales de la atención sean

los mejores posibles, introduce la idea del neuromonitoreo; conjunto de técnicas que se aplican para detectar alteraciones fisiopatológicas

del encéfalo antes de que se produzcan lesiones significativas sobre este órgano (2).

- Hospitalizados en la institución rectora de la investigación por haber presentado un traumatismo craneoencefálico.
- Fueron estudiados con TC de cráneo en el momento del ingreso y al menos una vez de forma evolutiva, durante el propio período de hospitalización.

Se excluyeron del estudio todos los pacientes que por cualquier causa no pudieron ser evaluados, al menos en dos ocasiones, con la TC craneal para la evolución del traumatismo craneoencefálico.

Intervenciones

Todos los enfermos estudiados fueron atendidos de acuerdo al protocolo vigente en el servicio de neurocirugía de la institución hospitalaria antes referida. El mismo contempla la realización de TC de cráneo en el servicio de urgencias a todos los pacientes que sufren un traumatismo craneoencefálico penetrante, los que mantienen una escala de coma de Glasgow menor de 15 puntos por un período mínimo de dos horas después del traumatismo, o que mantienen una escala de coma de Glasgow de 15 puntos si se acompaña de: signos focales o irritativos del encéfalo, fractura craneal, trastornos de la coagulación o tratamiento con anticoagulantes, o mecanismo del traumatismo severo.

Se tratan quirúrgicamente mediante craneotomía evacuadora o descompresiva los pacientes con traumatismo craneal cerrado que muestren una escala tomográfica de Marshall de IV o V, y aquellos con traumatismo craneal penetrante. Para la decisión quirúrgica en el caso de las lesiones focales de los lóbulos temporales se considera también el estado de las cisternas perimesencefálicas ipsolaterales a la lesión. Se emplea el monitoreo continuo de la presión intracraneal (PIC) en todos los pacientes operados con lesiones Marshall IV o V, en pacientes con escala de coma de Glasgow menor a 9 puntos con anomalías en la TC de cráneo, así cuando ésta es normal y se registra edad superior a 40 años, hipotensión arterial o anomalías posturales.

De forma similar, los criterios para la realización de TC secuencial de cráneo, se resumen a continuación:

- Secuencia puntual: en cualquier momento que se detecte disminución de al menos un punto en la escala de

Glasgow, aparición de un nuevo signo focal o deterioro de los parámetros de la dinámica intracraneal cuando se monitorea la presión intracraneal.

- Secuencia temprana (período de 8 a 12 horas de la TC inicial): en pacientes que no han requerido tratamiento quirúrgico (incluye la colocación de catéter intracraneal para monitoreo de la PIC), con TC de cráneo inicial realizada antes de las primeras seis horas del traumatismo, pacientes que se mantienen sedados o con escala de coma de Glasgow menor a 8 puntos y pacientes con trastornos de la coagulación o tratados con anticoagulantes.
- Secuencia habitual (a las 72 horas de la TC inicial): pacientes con escala de coma de Glasgow inicial menor de 14 puntos en los que no se registra mejoría clínica según lo esperado, pacientes con escala de Marshall II o III en la TC inicial, como control posoperatorio.

No se consideran candidatos para la realización de TC de cráneo secuencial los lesionados que se mantengan con una escala de coma de Glasgow superior a 13 puntos, con TC de cráneo inicial tipo I de acuerdo a la clasificación de Marshall y que muestran mejoría clínica según lo esperado.

Variables

Para cada paciente estudiado se llenó un formulario de forma sistemática por los investigadores que incluyó una serie de variables que se muestran operacionalizadas:

- Grupos de edades: 15–30=1, 31–46=2, 47–61=3, 62–76=4, más de 77=5.
- Sexo: femenino=1, masculino=2.
- Antecedentes patológicos personales: no=0, enfermedades crónicas compensadas=1, alcoholismo=2.
- Mecanismo del traumatismo: cerrado de baja velocidad=1, cerrado de alta velocidad=2.
- Atención prehospitalaria: no necesaria=0, adecuada=1, no adecuada=2.
- Síntomas al ingreso: no=0, cefalea y vértigos=1, amnesia peritraumática=2, vómitos=3, agitación=4, convulsión=5.
- Escala de coma de Glasgow inicial: 15–14=1, 13–9=2, menos de 9 puntos=3.
- Signos al ingreso: no=0, epistaxis o equimosis=1, asimetría de reflejos=2, rigidez nuchal=3, defecto motor larvado=4, defecto motor evidente o disfasia=5, trastornos ventilatorios o hemodinámicos=6.

Tabla 1. Clasificación tomográfica de Marshall para el paciente con traumatismo craneoencefálico.

Tipo	Descripción de los signos tomográficos
I	Normal

- Tiempo de realización de la TC inicial: antes de 2 horas=1, 2–6 horas=2, 7–12 horas=3, 13–24 horas=4, más de 24 horas=5.
- Escala de Marshall al ingreso (citada por Mass, et al) (17) (Tabla 1): tipo I=1, tipo II=2, tipo III=3, tipo IV=4, tipo V=5.
- Puntaje de Rotterdam al ingreso (citada por Mass, et al) (17) (Tabla 2): 0 puntos=0, 1 punto=1, 2 puntos=2, 3 puntos=3, 4 puntos=4, 5 puntos=5.
- Momento de la TC de cráneo secuencial: hasta 8 horas=1, 8–12 horas=2, 13–24 horas=3, 25–72 horas=4, más de 72 horas=5.
- Cambios con la TC secuencial: no cambios=1, aumento de volumen no significativo=2, aumento de volumen significativo=3.
- Escala de coma de Glasgow evolutivo a los tres meses: discapacidad leve=1, discapacidad moderada=2, discapacidad grave=3, vegetativo=4, fallecido=5.

Los estudios tomográficos de cráneo fueron analizados en colectivo por varios especialistas del servicio de neurocirugía del citado hospital, incluyendo a los investigadores.

Procesamiento estadístico

Se construyó una base de datos usando el paquete estadístico SPSS 15.0. Se usaron técnicas de estadística exploratoria (frecuencia absoluta y por ciento). Para las técnicas de estadística confirmatoria se usó un intervalo de confianza del 95%, e incluyeron los estadígrafos chi-cuadrado, McNemar, ANOVA y regresión logística binomial. Se tomó como variable dependiente la detección de cambio significativo con la TC secuencial de cráneo.

Aspectos éticos

Todos los pacientes fueron atendidos de acuerdo a protocolos debidamente discutidos y aprobados en el servicio, los mismos son también congruentes con el estado del arte en la atención de lesionados craneoencefálicos. Se usó en todo momento el consentimiento informado del paciente o sus familiares, antes de aplicar las medidas sanitarias propuestas. Los datos obtenidos en cada caso se trataron de forma confidencial.

RESULTADOS

Se estudiaron 33 pacientes, en 11 de los mismos (33,3 %) la TC de cráneo inicial se realizó de 3 a 6 horas o después de las 24 horas de haber sufrido el traumatismo craneal (Tabla 3). En 20 pacientes (60,6 %), la TC secuencial de cráneo se practicó después de 72 horas de la inicial (Tabla 4).

- II Lesiones pequeñas: Cisternas presentes con luxación de línea media < 5 mm o lesiones de densidad presentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml, puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños

- III Cisternas obliteradas: Cisternas comprimidas o ausentes, luxación de línea media < 5 mm o lesiones de densidad presentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas > 25 ml
- IV Línea media luxada > 5 mm: Desplazamiento de línea media > 5 mm con cisternas comprimidas o ausentes, no presencia de lesiones hiperdensas o mixtas >25 ml
- V Lesión focal > 25 ml evacuada: Desplazamiento de línea media > 5 mm con cisternas comprimidas o ausentes y lesiones hiperdensas o mixtas >25 ml
- VI Lesión focal no evacuada

Tabla 2. Puntaje de Rotterdam de acuerdo a los signos tomográficos para el paciente con traumatismo craneoencefálico.

A. Cisternas	Normales	0
	Comprimidas	1
	Ausentes	2
B. Línea media	Ausente o ≤ 5 mm	0
	> 5mm	1
C. Hematoma epidural (para casos con lesiones de masa intracraneales mayores a 25 ml)	Presente	0
	Ausente	1
D. Hemorragia subaracnoidea o intraventricular	Ausente	0
	Presente	1

Tabla 3. Pacientes según el momento de realizada la TC inicial de cráneo.

Momento	Frecuencia	%
---------	------------	---

Primeras 2 horas	2	6,1
3–6 horas	11	33,3
7–12 horas	7	21,2
13–24 horas	2	6,1
Más de 24 horas	11	33,3
Total	33	100

Tabla 4. Pacientes según el momento de realización de la TC secuencial, en relación a la inicial.

Momento	Frecuencia	%
Hasta 8 horas	3	9,1
12–24 horas	4	12,1
25–72 horas	6	18,2
Más de 72 horas	20	60,6
Total	33	100

No existió relación significativa desde el punto de vista estadístico entre la detección de cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial y el estado final del paciente (**Figura**).

Aunque en la mayoría de los enfermos no se registró ningún cambio significativo con la TC secuencial, en 7 de ellos (21,2 %) los cambios de neuroimagen motivaron la decisión de tratamiento quirúrgico, y en 3 (9,1 %) cambios en la terapéutica no quirúrgica (**Tabla 5**).

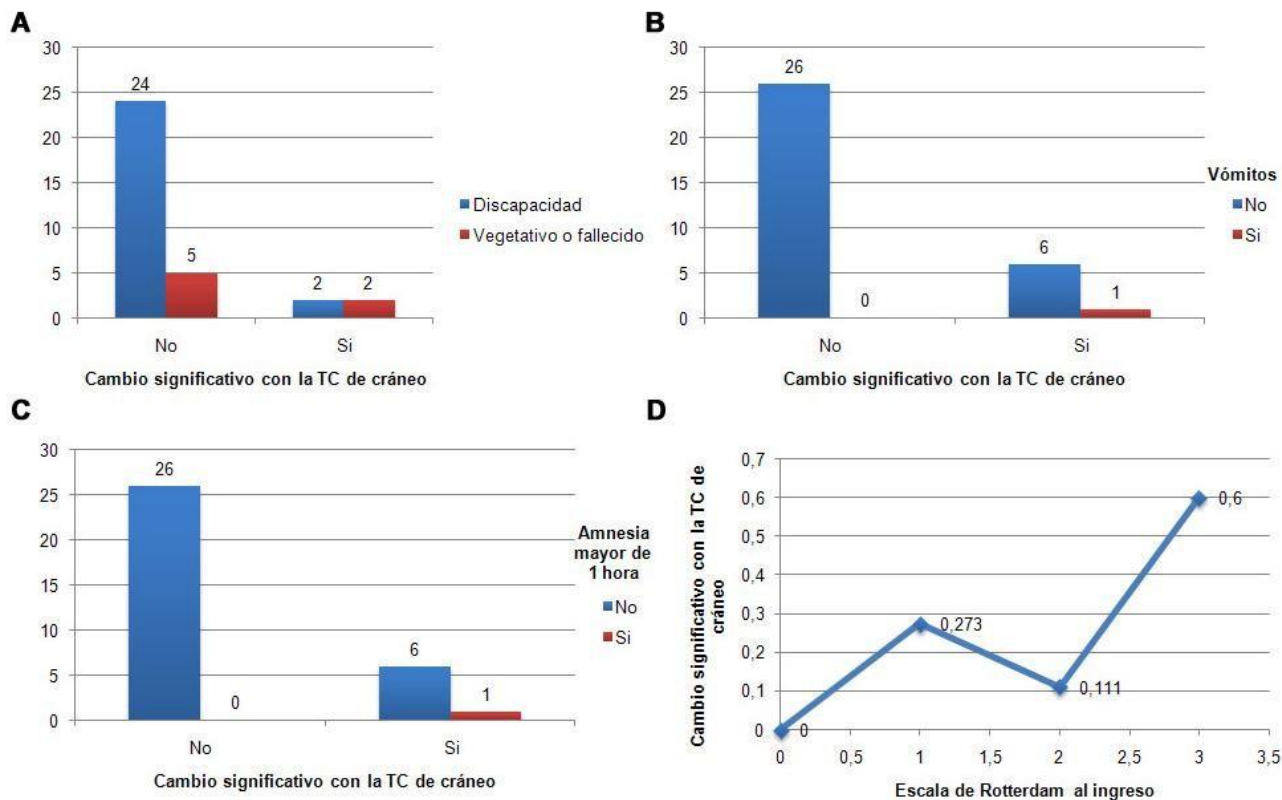


Figura. A. Relación entre la detección de cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial y el estado final del paciente ($p=0,13$). B. Relación entre la presencia de vómitos y la detección de un cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial. $p=0,05$ OR: 1,16 (IC 95 %: 0,86–1,57). C. Relación entre la presencia de amnesia peritraumática superior a una hora y la detección de un cambio de neuroimagen significativo en la TC de cráneo secuencial. $p=0,05$ OR: 1,16 (IC 95%: 0,86–1,57). D. Relación entre el puntaje de Rotterdam en la TC inicial de cráneo y la detección de un cambio de neuroimagen significativo en la secuencial (ANOVA).

Aplicando la técnica de chi-cuadrado, se constata la relación significativa desde el punto de vista estadístico entre la presencia de vómitos y la amnesia peritraumática mayor a una hora, con la detección de cambio de neuroimagen significativo con la TC secuencial de cráneo. Con una técnica de ANOVA se constata la relación entre el puntaje de Rotterdam en la TC inicial de cráneo y la detección de cambio de neuroimagen significativo con la TC secuencial (Figura).

Finalmente se resume el modelo de regresión logística, el cual incluyó todas las variables recogidas, para estimar el pronóstico del cambio de neuroimagen significativo en la TC secuencial (Tabla 6). De todas dichas variables, la inclusión del puntaje de Rotterdam en la TC de cráneo inicial permitió predecir, en aproximadamente el 60 % de los casos, la ocurrencia de esta eventualidad.

DISCUSIÓN

Tabla 5. Pacientes según cambio terapéutico con la TC secuencial.

Calidad del cambio	Frecuencia	%
Sin cambio	23	69,7
Tratamiento quirúrgico	7	21,2
Tratamiento no quirúrgico	3	9,1
Total	33	100

Tabla 6. Resumen de modelo de regresión logística para estimar el pronóstico del cambio de neuroimagen significativo en la TC secuencial.

Rotterdam inicial	Cambio significativo con la TC	No Si	Pronosticado	
			Cambio significativo con la TAC	
			No	Si
			16	10
			61,5	34
			57,1	
			60,6	
			Porcentaje global	

El valor de corte es ,200. $P= 0,04$ OR: 2,48 (IC 95%: 0,95–6,47).

estas lesiones y el valor de la terapéutica oportuna para obtener buenos resultados

asoció con una elevación de la mortalidad, hecho que fundamenta la utilidad de la TC evolutiva en la

En la atención de pacientes con lesiones en el caso de las lesiones intracraneales con efecto traumáticas del encéfalo llaman la atención dos ^{de masa} (5).

aspectos trascendentales: el carácter dinámico de con el tratamiento aplicado, hecho que alcanza mayor relevancia aún Dentro de las variadas técnicas de neuromonitoreo que se aplican para satisfacer estos paradigmas, la monitorización de neuroimagen ha tenido un sustrato importante con el avance de las técnicas modernas de neuroimagen. Dentro de ellas el monitoreo anatómico mediante el empleo secuencial de la TC de cráneo, brinda importantes ventajas cuando se aplica de forma racional a pesar de su limitación en la resolución temporal, ya que permite reclasificar al paciente sobre bases más específicas, desde el punto de vista patoanatómico, lo cual incluye de forma evidente la localización topográfica de las lesiones (3,4).

En la serie que presentamos, aproximadamente un tercio de los estudios iniciales con TC de cráneo fueron realizados en las primeras seis horas después del traumatismo y la TC secuencial se realizó después de 72 horas del estudio inicial en la mayoría de los lesionados. La mayor disponibilidad de este estudio a escala mundial (6) y particularmente en Cuba, así como la mejoría en los sistemas de traslado sanitario de los enfermos a los centros de neurotrauma, ha permitido la aplicación mucho más temprana de estos exámenes, así como su práctica evolutiva.

A pesar del desarrollo de varias técnicas de RM, que incluyen: FLAIR, eco gradiente, tractografía, SWI (detección de las sustancias de degradación de la hemoglobina), análisis de textura y espectroscopía, con elevada sensibilidad sobre todo para la lesión axonal traumática del encéfalo (7-9); la mayor disponibilidad de equipos de TC, su realización más rápida y sin interferencias con los equipos de soporte vital, así como la validez de la información que brinda para tomar las medidas adecuadas en la fase aguda, han determinado que ésta sea la más utilizada en dicha fase (10,11).

Con los criterios usados en esta investigación para la realización de TC secuencial en los lesionados craneales en un número nada despreciable de los mismos se detectaron alteraciones que motivaron un cambio en la terapéutica hacia el tratamiento quirúrgico. Por otra parte, se demuestra que en esta serie la detección de un aumento de volumen significativo de las lesiones intracraneales no se

toma de decisiones oportunas. La hemorragia intracraneal progresiva demostrada por la prueba de neuroimagen, ha sido reportada del 20 % al 40 % de los traumatizados craneales, con repercusión clínica en el 13 % de los mismos. La literatura revisada concuerda con la utilidad de esta forma de trabajo para mejorar la efectividad terapéutica (12-16).

El hecho de que la aplicación de TC de cráneo seriadas en estos pacientes no persigue meramente documentar los cambios de neuroimagen de las lesiones, sino solo aquellos cambios asociados a elevación del riesgo de deterioro neurológico, y por otro lado las dificultades que puede generar la realización de uno o varios estudios evolutivos en estos casos; a saber: lesiones secundarias del encéfalo durante los traslados, administración de radiaciones sobre el paciente, sobre explotación de los equipos, etcétera, hace necesaria la realización de los mismos sobre bases selectivas.

Lo anterior fundamenta la necesidad de profundizar en la determinación de factores de riesgo relacionados con la progresión significativa de las lesiones. En este estudio se demostró esta asociación con la ocurrencia de vómitos, amnesia peritraumática superior a una hora y el aumento en el puntaje de Rotterdam en la TC de cráneo inicial. En este sentido Oertel et al (2) plantean que aproximadamente el 50 % de los pacientes que se estudian con TC de cráneo en las primeras dos horas del traumatismo muestran progresión en el estudio evolutivo, resaltan también la influencia de la elevación de la edad, sexo masculino, prolongación del tiempo parcial de tromboplastina y ausencia de hipotensión arterial en las primeras 24 horas del traumatismo.

Por su parte, Lobato et al (13) y Stein et al (17) resaltan como los factores más relevantes el puntaje en la escala de Glasgow posreanimación menor que 9 y la detección de trastornos de la coagulación. Compagnone et al (18), llaman la atención sobre la progresión de las lesiones en individuos con traumatismo craneoencefálico moderado, en los que presentan lesiones intraaxiales localizadas en los lóbulos temporales y frontales, así como su menor frecuencia en los que tienen puntaje de Glasgow superior a 13 o

muestren una clasificación de Marshall en la TC inicial.

Con la aplicación del método de regresión logística, se demostró que el factor de mayor importancia en esta serie fue la elevación por encima de dos del puntaje de Rotterdam en la TC inicial. En el año 2005, Maas et al (19), publicaron un estudio que demostró que la recogida, en un sistema aparte a la clasificación tomográfica de Marshall, de la existencia de hemorragia subaracnoidea o intraventricular, la diferenciación de las hemorragias extradurales del resto de las lesiones intracraneales traumáticas con efecto de masa, así como el estado de las cisternas aracnoideas de la base craneal y la luxación de la línea media, ofrecía un pronóstico más certero en cuanto a mortalidad en relación a la escala de Marshall a los seis meses de evolución.

A pesar de que se ha planteado que dicho puntaje no está aún totalmente validado, revisiones recientes sobre el tema apoyan la utilidad de la misma, sobre todo con fines pronósticos (3,4).

Concluimos que a pesar de la probada utilidad de la realización de la TC de cráneo secuencial en la atención de pacientes con traumatismo craneoencefálico, la forma de su implementación es heterogénea a nivel mundial. En la serie presentada se mostraron los criterios utilizados en el servicio de neurocirugía del Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech" para su aplicación, donde se encontró que la aplicación del puntaje de Rotterdam en la TC inicial de estos enfermos, es el elemento de mayor valor predictivo para el aumento de volumen significativo de las lesiones intracraneales traumáticas.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manolakaki D, Velmahos GC, Spaniolas K, de Moya M, Alam HB. Early Magnetic Resonance Imaging is Unnecessary in Patients with Traumatic Brain Injury. *J Trauma*. 2009;66(4):1012-4.
2. Oertel M, Kelly FD, McArthur D, Boscardin JW, Glenn CT, Lee HJ, et al. Progressive Hemorrhage after Head Trauma: Predictors and consequences of the evolving injury. *J Neurosurg*. 2002;96:109-16.
3. Saatman EK, Duhaime ChA, Bullock R, Maas IRA, Valadka A, Monley TG. Classification of Traumatic Brain injury for Targeted Therapies. *J Neurotrauma*. 2008;25(7):719-38.
4. Kim JJ, Gean DA. Imaging for the Diagnosis and Management of Traumatic Brain Injury. *Neurotherapeutics*. 2011;8(1):39-53.
5. Robertson C, Ramgel-Castilla L. Critical Care Management of Traumatic Brain Management. En: Winn HR, eds. *Youmans Neurological Surgery*. Philadelphia: Saunders; 2012. p. 3397-423.

6. Ohaegbulam CS, Mezue CW, Ndubuisi AC, Erechkwu AU, Ani OC. Cranial Computed Tomographic Findings in Head Trauma Patients in Enugu, Nigeria. *Sur Neurol Int*. 2011;2:182-92.
7. Gallagher CW, Hutchinson P, Pickard J. Neuroimaging in trauma. *Curr Opin Neurol*. 2007;20(4):403-9.
8. Holli KK, Harrison L, Dastidar P, Waljas M, Liimatainen S, Luukkaala T, et al. Texture analysis of MR images of Patients with Mild Traumatic Brain Injury. *BMC Med Imaging*. 2010;10:8-17.
9. Govinal V, Gold S, Kaliannan K, Saigal G, Falcone S, Arheart LK, et al. Whole-Brain Proton MR Spectroscopic Imaging of Mild-to-Moderated Traumatic Brain Injury and Correlation with Neuropsychological Deficits. *J Neurotrauma*. 2010;27(3):483-96.
10. Lee H, Wintermark M, Gean DA, Ghajar J, Manley TG, Mukherjee P. Focal Lesions in Acute Mild Traumatic Brain Injury and Neurocognitive Outcome: CT versus 3T MRI. *J Neurotrauma*. 2008;25:1049-56.
11. Le HT, Gean DA. Imaging of Traumatic Brain Injury En: Winn HR, eds. *Youmans Neurological Surgery*. Philadelphia: Saunders; 2012. p.3342-61.
12. Chao A, Pearl J, Perdue Ph, Wang D, Bridgeman A, Kennedy S, et al. Utility of routine serial computed tomography for blunt intracranial injury. *J Trauma*. 2001;51(5):870-6.
13. Lobato DR, Alen FJ, Pérez-Núñez A, Alday R, Gómez AP, Pascual B, et al. Utilidad de la TAC secuencial y la monitorización de la presión intracraneal para detectar nuevo efecto de masa intracraneal en pacientes con traumatismo craneal grave y lesión inicial tipo I-II. *Neurocirugía*. 2005;16:217-34.
14. Arikan F, Sahuquillo J, Ibáñez J, Vilalta J, Poca A M, Riveiro M, et al. Variabilidad en las indicaciones quirúrgicas de las lesiones intradurales postraumáticas. *Neurocirugía*. 2005;16:108-16.
15. Velmahos CG, Gervasini A, Petrovick L, Dorer JD, Doran EM, Spaniolas K, et al. Rutine repite CT for minimal head injury is unnecessary. *J Trauma*. 2006;60:494-501.
16. Yadav Y, Basoor A, Jain G, Nelson A. Expanding traumatic intracerebral contusions/hematomas. *Neurol India*. 2006;54(4):377-81.
17. Stein Sh, Spettell C, Young G, Steven R. Delayed and Progressive Brain Injury in Closed-Head Trauma: Radiological Demonstration. *Neurosurg*. 1993;32(1):25-31.
18. Compagnone C, de Avella D, Servadei F, Angileri F F, Brambilla G, Conti C, et al. Patients with moderate head injury: A prospective multicenter study of 315 patients. *Neurosurg*. 2009;64:690-7.
19. Maas AIR, Hukkelhoven ChWPM, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of Outcome in Traumatic Brain Injury with Computed Tomographic Characteristics: A Comparison between the Computed Tomographic Classification and Combinations of Computed Tomographic Predictors. *Neurosurg*. 2005;57(6):1173-82.

Tomographic evolution in patients with cranial–encephalic traumatism

ABSTRACT

Objective: To show the results in a series of patients with head trauma monitored by means of sequential CT scan of the head, insisting in the determination of prognostic factors related with significant tomographic worsening of the intracranial lesions.

Methods: An observational, prospective and analytic study was practiced with the patients that were hospitalized at the "Manuel Ascunce Domenech" University Hospital in Camagüey, from the first of July of 2011 to January 31 2012, who suffered cerebral trauma. All patients who were studied with a head CT scan at admission and at least once again during hospitalization conformed the sample. Descriptive statistic, chi–square, McNemar, ANOVA and binomial logistical regression were used.

Results: 33 patients were studied, 21.2% of them shows tomographic changes that motivated surgical treatments. Significant relationship was detected among the presence of vomits and peritraumatic amnesia longer than one hour. With the application of ANOVA and logistical regression, it was verified that the Rotterdam score had the biggest importance to establish this prognosis.

Conclusions: In the presented series, the criteria used at the "Manuel Ascunce Domenech" University Hospital Neurosurgery's service for the sequential head's CT scan application in patient with cerebral trauma were shown. It was found that the application of the Rotterdam score in the initial CT scan was the most important element for the prediction of significant volume increase of the intracranial traumatic lesions.

Key words. Cranial traumatisms. CT scan. Prognostic factors. Neuromonitoring.

Trabajo presentado en el Simposio Internacional y II Simposio Nacional sobre Traumatismo Craneoencefálico Recibido: 17.07.2012. **Aceptado:** 30. 09.2012.

Cómo citar este artículo: Varela Hernández A, Paucar Calderón IJ, Tamakloe K, Silva Adán S, Medrano García R. Evolución tomográfica de los pacientes con traumatismos craneoencefálicos. Rev Cubana Neurol Neurocir. [Internet] 2013 [citado día, mes y año];3(1):44–50. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu>

© 2013 **Sociedad Cubana de Neurología y Neurocirugía – Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía**

www.sld.cu/sitios/neurocuba – www.revneuro.sld.cu

ISSN 2225–4676

Director: Dr.C. A. Felipe Morán – **Editor:** Dr. P. L. Rodríguez García