



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN DE MEDICINA DE URGENCIAS

PARA MÉDICOS DE BASE CONVENIO IMSS – UNAM

TÍTULO

**OPTIMIZACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA DE CRÁNEO EN PACIENTES
CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO LEVE EN EL ÁREA DE
URGENCIAS DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE
URGENCIAS**

PRESENTA:

MAYRA IRERI MACÍAS ORTEGA

TUTOR:

D. en C. JOSÉ MA. JIMÉNEZ ÁVILA.

MÉDICO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

ADSCRITO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE.

MÉXICO D.F. FEBRERO 2014.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Guadalajara, Jal. 24 de Febrero del 2014.

Por medio de este conducto hago constar que la Residente de 3° año de la Especialidad de Medicina de Urgencias: Mayra Ileri Macias Ortega, realizó bajo mi supervisión su tesis de Postgrado para obtener el grado de Especialidad, con el tema de: “OPTIMIZACION DE LA TOMOGRAFÍA DE CRANEO EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO LEVE EN EL AREA DE URGENCIAS EN UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL.” Folio: F-2014-1301-19. Investigación que se desarrolló en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 89 y en el Centro Médico Nacional de Occidente del Instituto Mexicano del Seguro Social.

ATENTAMENTE

DIRECTOR DE TESIS

D. en C. José Ma. Jiménez Ávila.

Médico Adscrito en el H.E. C.M.N.O.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme a lo largo de mi vida y mi carrera, por ser mi fortaleza en todo momento y por regalarme una camino lleno de amor, aprendizaje y de experiencias.

A mis padres por apoyarme en todo momento, por lo valores que me inculcaron y porque gracias a su amor y trabajo me dieron la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Gracias mamá por ser mi pilar.

A mis hermanos, mis sobrinos, mi cuñado, por ser parte importante de mí, por estar siempre.

Un agradecimiento especial brindo al Dr. José Ma. Jiménez Ávila que, como director de ésta tesis, me ha orientado y corregido en la labor de investigación con un interés y una dedicación que han sobrepasado, con mucho, todas las expectativas que como alumna deposité en su persona.

Agradezco la confianza, apoyo y el tiempo a mi Profesor Dr. Israel Pérez Gutiérrez, así como a los Médicos adscritos al Servicio de Urgencias del HGZ N° 89, gracias por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

Dr. José María Jiménez Ávila

Médico especialista en Traumatología y Ortopedia

Unidad Médica de Alta Especialidad

Centro Médico Nacional de Occidente IMSS

Guadalajara Jalisco, México.

Matrícula; 10350039

Teléfono: 3331890739

Correo electrónico: josemajimeneza@hotmail.com

TESISTA

Dra. Mayra Ileri Macías Ortega

Residente del Tercer año de la Especialidad de Medicina de Urgencia

Hospital General de Zona N° 89.

Guadalajara Jalisco, México.

Matrícula: 99144690

Tel. 3331435433

Correo electrónico: shatzy_04@hotmail.com.

ÍNDICE

1. TÍTULO	1
2. CARTA DE PRESENTACIÓN	2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES	4
4. RESUMEN	6
5. MARCO TEÓRICO	10
6. JUSTIFICACIÓN	23
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
8. OBJETIVO	25
9. MATERIAL Y MÉTODOS	26
10. ASPECTOS ÉTICOS	33
11. RECURSOS	34
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	35
13. RESULTADOS	36
14. DISCUSIÓN	38
15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
16. ANEXOS	45

Optimización de la tomografía de cráneo en pacientes con traumatismo craneoencefálico en el área de urgencias de un hospital de segundo nivel

RESUMEN

Antecedentes: Últimamente, se observa un aumento de la utilización de la tomografía computarizada (TC) en el servicio de urgencias en el paciente con traumatismo craneoencefálico (TCE), con aumento per sé en los costos de atención y riesgo innecesario de exposición a radiaciones. Por ello, es necesaria la aplicación de un algoritmo para el estudio de los lesionados con trauma craneoencefálico leve en el servicio de urgencias hospitalario, con el objetivo de optimizar el empleo de la tomografía computarizada de cráneo y mejorar los resultados del tratamiento.

Objetivo: Identificar si se optimiza el uso de la tomografía de cráneo en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve en urgencias.

Material y métodos: Estudio transversal descriptivo.

Resultados: En el periodo de seis meses, fueron atendidos 55 casos de TCE leve, de los cuales, la mayoría eran hombres (60%). Del total, la media de la edad fue 49.6 ± 23.2 años (mediana de 43 años y rango de 17 a 90 años). Aunque no hubo diferencia estadística, la media de la edad fue menor en los hombres (43.3 ± 22.0 vs 59.1 ± 22.2 años); con mediana de 37 vs 66 años en rangos de 17 a 90 años y 20 a 93 en hombres y mujeres respectivamente. Sin embargo, el 35% tenían menos de 35 y el 29% 70 o más años. En relación a la clasificación del riesgo según la regla de Chalice que justifique la solicitud de estudio tomográfico cuando existe fractura de cráneo solo el 15% presentó anomalías en la TAC y de ellos, 7 (47%) y 4 (27%) tienen 70 o más años y menos de 35 respectivamente. El 45% de los pacientes fueron adscritos a la UMF 171. Del total, 17 casos (31%) presentaron datos de esguince cervical y 18 (33%) policontusión; así mismo, de ellos solo 5 pacientes (33%) y 2 (13%) mostraron datos anormales en la tomografía. En cuanto a la mediana del Glasgow, fue de 15 en rango de 13 a 15 puntos, sin embargo, un 58% con 32 casos mostraron 15 puntos en la escala, seguido del 35% con 14 puntos. De 28 pacientes que presentaron cefalea y los 21 con náuseas; el 100% y el 87% mostraron datos de anomalía en el estudio de tomografía. Además, de los 5 (9%)

del total mostraron cambios en la escala de Glasgow aunque no de manera significativa pero el total mostró anormalidades en la tomografía.

Conclusión: Para lograr un mejor manejo de los lesionados, se recomienda apego a las guías de manejo encaminadas fundamentalmente a determinar cuáles pacientes deberán ser sometidos a estudios de TAC de cráneo con el objetivo de utilizar de forma racional este recurso, disminuir los costos hospitalarios por concepto de ingresos para observación clínica y aplicar terapéuticas de forma más oportuna que permitan mejorar los resultados en la atención de estos casos.

Optimization of tomography of skull in patients with traumatic brain injury in the emergency room of a hospital of second level area

SUMMARY

Background: Lately, is noted an increase in the use of computed tomography (CT) in the Emergency Department in the patient with traumatic brain injury (TBI), with increased per I know cost of care and unnecessary risk of exposure to radiation. For this reason, the implementation of an algorithm for the study of the injured with mild craniocerebral trauma at the hospital emergency department, with the aim of optimizing the use of computed tomography of skull and improve the results of treatment is required.

Objective: To identify if it optimizes the use of skull tomography in patients with mild traumatic brain injury in the emergency room.

Material and methods: Descriptive cross-sectional study.

Results: In the six month period, were seen 55 cases of mild TBI, of which the majority were men (60%). Of the total, the average age was 49.6 ± 23.2 years (median of 43 years and range from 17 to 90 years). Although there was no statistical difference, the average age was lower in men (43.3 ± 22.0 vs 59.1 ± 22.2 years); with median of 37 vs 66 years ranges from 17 to 90 years and 20 to 93 in men and women respectively. However, 35% had less than 35 and 29% 70 or more years. In relation to the classification of the risk according to the rule of Chalice that justifies the application of tomographic study when there is fracture of skull only 15% presented abnormalities on CT, and of them, 7 (47%) and 4 (27%) have 70 or more and less than 35 years respectively. 45% Of the patients were assigned to the UMF 171. Of the total, 17 cases (31%) presented data of cervical sprain and 18 (33%) policontusion; likewise, of them only 5 patients (33%) and 2 (13%) showed abnormal data in the scan. In terms of the median of the Glasgow, he was 15 in a range of 13 to 15 points, however, 58% with 32 cases showed 15 points on the scale, followed by 35% with 14 points. Of 28 patients who presented headache and nausea 21; 100% and 87% showed abnormality in the study of tomography data.

In addition, the 5 (9%) of the total showed changes in the scale of Glasgow but not in a significant way but the total showed abnormalities in tomography.

Conclusion: To achieve a better management of the injured parties, recommended attachment to the management guidelines aimed mainly to determine which patients should be subjected to studies of TAC's skull with the aim of using this resource rationally, decrease hospital costs per income for clinical observation and implement therapeutic in a more timely manner allowing to improve outcomes in the care of these cases.

MARCO TEÓRICO

Traumatismo craneal encefálico (TCE) se refiere a la lesión del cuero cabelludo, cara, cráneo, duramadre o cerebro, causado por un cambio brusco de energía cinética (1-7), se clasifica en leve, moderada y grave de acuerdo con la puntuación de coma de la escala de Glasgow, así mismo, el TCE leve es aquel trauma craneal encefálico con estado mental alerta o vigilia observado en el momento del examen, con ausencia de signos neurológicos focales y ausencia física de evidencia de fractura de cráneo (5,6) y puntuación en la escala de coma de Glasgow de 14 a 15 (1,2,5,6).

El traumatismo craneoencefálico leve es un motivo de urgencia relativamente frecuente, de estos, más del 90% son benignos, evolucionando favorablemente tras unas horas de observación o un tratamiento sintomático en un medio hospitalario o domiciliario dentro de las primeras 72 horas del accidente por lesión del tronco, hemorragias o lesiones cerebrales (2,5,6).

Se recomienda solicitar TAC cerebral a los pacientes que sufran un TCE y presenten o hayan presentado Glasgow <15, pérdida transitoria de conciencia, amnesia postraumática (>30 minutos), cefalea progresiva o incoercible, vómitos repetidos (>1), convulsión postraumática, déficit neurológico focal, sospecha de fractura craneal o criterios de riesgo, ya que, alrededor del 90% de los TAC cerebrales que se solicitan para la valoración de pacientes con TCE leve son normales (5).

Para la atención del traumatismo craneal encefálico grave se cuenta con eficientes medios de diagnóstico y salas de unidad de terapia intensiva, con personal y equipo calificado. Sin embargo en el traumatismo craneal encefálico leve; aparentemente banal, debe basarse casi exclusivamente en el examen clínico, por lo tanto este debe ser repetido y completo (5). La tomografía axial computarizada (TAC) es el método de elección por la información que proporciona en la valoración del paciente, ya que, permite examinar el cráneo óseo con más precisión y detalle que la radiografía convencional, tiene la capacidad de diferenciar de lo que es parénquima, sangrado extracerebrales o intra cerebrales y posibilidad de delimitar los

efectos del traumatismo sobre el cerebro en términos de comprensión y desplazamiento de estructuras (2-10).

A escala mundial el TCE es un problema grave de salud pública que contribuye de manera importante al número de muertes y casos de discapacidad permanente. En los Estados Unidos el TCE es la 3ª causa de mortalidad, mientras que en México es la 4ª causa después de las enfermedades cardíacas, las crónico-degenerativas y el cáncer. La mayor incidencia se ha observado en niños y jóvenes, siendo el rango de edad entre los 15 a 24 años; con más afección del sexo masculino, en una relación 2:1 en comparación con el sexo femenino (11-14).

Las causas más frecuentes de trauma craneal son los que se presentan en vehículo automotor (35%), caídas (33%), por asalto, heridas por proyectil de arma de fuego, en algunos deportes y actividades recreativas (12). Por otro lado, los mecanismos del trauma cerebral que explican el daño cerebral son:

1. Impacto con objeto en movimiento, contra la cabeza detenida.
2. Impacto con la cabeza en movimiento, contra objeto detenido.
3. Impacto con movimiento rotacional del cráneo, este último es el responsable de las lesiones más severas y difusas del cerebro.

Las lesiones encefálicas de los pacientes con TCE han sido clasificadas en dos categorías principales:

1. Lesiones primarias (focales o difusas).
2. Lesiones secundarias (focales o difusas).

Los dos mecanismos básicos de lesión traumática del encéfalo son las heridas por lesiones penetrantes y las lesiones no penetrantes (12). El edema cerebral postraumático puede ocurrir secundario a hiperemia cerebral, edema cerebral o la combinación de ambos. El edema cerebral es resultado del incremento del contenido de agua, sobre todo, en la sustancia blanca. El hallazgo precoz más frecuente es el borramiento del patrón de surcos superficiales y

disminución del espacio subaracnoideo en las cisternas de la base. En particular, la cisterna supraselar y perimesencefálica (15).

En TC el cerebro que tiene edema es hipodenso, con pérdida de la diferenciación entre la sustancia gris y blanca. Se identifica compresión ventricular y borramiento del patrón de surcos y circunvoluciones. Además existe disminución de las dimensiones de las cisternas de la base y puede llegar a observarse colapso del sistema ventricular (15).

La fisiopatología del edema cerebral postraumático es materia de controversia. Tomando en cuenta la rápida instauración del mismo, inicialmente existe un incremento del volumen sanguíneo cerebral y vasodilatación, por lo que probablemente es el mecanismo en la formación del edema. El edema cerebral difuso de un hemisferio cerebral se desarrolla en los primeros 20-30 minutos después del trauma. Sin embargo, el edema cerebral grave suele desarrollarse en las 24-48 hrs posteriores al mismo. La densitometría y la tomografía dinámica en estados tempranos del trauma permiten identificar al edema cerebral difuso como causa del aumento de volumen del hemisferio y ser el responsable de la evolución fatal, en su gran mayoría, de los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo (14-16).

El cerebro es dependiente de oxígeno (O_2) y glucosa, emplea cerca de 15-20% de O_2 y aproximadamente requiere 25% del gasto cardíaco. El flujo sanguíneo cerebral en condiciones normales es de 55 mL/100 g/min. Cuando el flujo disminuye a 30-35 mL/100 g/min se produce acidosis. Si el flujo disminuye a 20 mL/100 g/min se alteran los potenciales evocados del tallo cerebral, pero cuando el flujo es menor a 18 mL/100 g/min se produce isquemia cerebral. La forma más severa de lesión se produce cuando el flujo cerebral es menor a 15 mL/100 g/min, en este momento se presenta daño celular irreversible (17).

Se han descrito tres tipos de edema: vasogénico (forma más común de edema cerebral, se produce por incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica), citotóxico (estrechamente relacionado con edema neuronal, glial y de las células endoteliales, con una reducción del espacio extracelular) y el edema intersticial (resultado de incremento de agua en la sustancia blanca subcortical, secundario a hidrocefalia obstructiva) (18).

En los pacientes con fractura de cráneo, la sensibilidad de la radiografía de cráneo para la detección de una lesión intracraneal varía entre 0.13 y 0.75 con una especificidad de 0.91 a 0.99. Aunque la demostración de una fractura en una radiografía de cráneo incrementa la probabilidad de una lesión intracraneal, su baja sensibilidad no es suficiente para ser utilizada como prueba de tamizaje.

No se recomienda la utilización habitual de la radiografía de cráneo en la evaluación inicial de un paciente con traumatismo craneoencefálico leve. Sin embargo, en un traumatismo craneoencefálico leve y en caso de que la tomografía axial computarizada no esté disponible, la radiografía de cráneo junto con una observación continuada y adecuada, puede ser útil en su evaluación, de igual manera, está indicada en el caso de una contusión o laceración del cuero cabelludo, cuando su profundidad sea hasta el hueso o tenga una longitud > 5 cm. (19).

El traumatismo cráneo encefálico es una enfermedad cerebral que se clasifica como leve, moderado o grave en base al grado de conciencia o la Escala de Coma de Glasgow (ECG). Es fácil de calcular y tiene una baja variabilidad interobservador que establece en base a los valores siguientes: (20)

Leve: En el TCE leve o conmoción (ECG 13-15) los pacientes han experimentado una pérdida de la conciencia menor a treinta minutos y las quejas que se presentan incluyen cefalea, confusión y amnesia. Existe una recuperación neurológica completa a pesar de que algunos de estos pacientes tienen dificultades de concentración o memoria pasajeras.

Moderado: En el TCE moderado (ECG 9-13) el paciente se encuentra letárgico o estuporoso. Clínicamente, los pacientes con TCE moderado requieren hospitalización y pueden necesitar una intervención neuroquirúrgica además están asociados con una mayor probabilidad de hallazgos anormales en las técnicas de neuroimagen. Estos pacientes también pueden desarrollar un síndrome posconmoción. El síndrome posconmoción se refiere a un estado de inestabilidad nerviosa después de un TCE leve o moderado. Las características principales son fatiga, mareo, cefalea y dificultad para la concentración.

Grave: En el TCE grave o severo (ECG 3-8) el paciente tiene un estado comatoso, no puede abrir sus ojos, seguir órdenes y sufre de lesiones neurológicas significativas. Por lo general tiene una neuroimagen anormal, es decir, a la tomografía computarizada (TAC/TC) se observa fractura del cráneo o hemorragia intracraneal. Estos pacientes requieren ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la toma de medidas urgentes para el control de la vía aérea, ventilación mecánica, evaluación o intervención neuroquirúrgica y monitorización de la presión intracraneal (PIC). La recuperación es prolongada y generalmente incompleta. Un porcentaje significativo de pacientes con TCE grave no sobrevive más de un año.

Por otro lado, con la introducción de la tomografía computada por Hounsfield y Ambrose, en 1973, la metodología y la exploración neurorradiológica del enfermo afectado en el Sistema Nervioso Central (SNC) se ha modificado notablemente (21). Aunque la cuantificación de 15 en la ECG no excluye lesión demostrable por tomografía (valor predictivo negativo 90.7%), una disminución de la misma está relacionada con alta incidencia de lesiones como muestra el siguiente cuadro:

Indicaciones para realizar una tomografía en pacientes con trauma craneoencefálico ²²
Escala de Glasgow <15
Signos clínicos de fractura de base de cráneo o fracturas deprimidas más de 1 cm
Todas las lesiones penetrantes de cráneo
Anisocoria o pupilas midriáticas
Déficit neurológico focal o generalizado
Padecimiento de diátesis hemorrágica en pacientes con trauma
Pérdida del estado de alerta mayor de 5 minutos
Amnesia anterógrada

Un sistema de clasificación para los hallazgos tomográficos del cráneo en pacientes con trauma ha sido propuesto por Marshall, (21) este sistema de clasificación tiene valor predictivo cuando se usa en pacientes con TCE severo como muestra el cuadro siguiente.

Además, se recomienda solicitar inmediatamente una radiografía de columna cervical en pacientes con traumatismo craneoencefálico que presentan cierto grado de dolor cervical o rigidez y alguno de los siguientes factores de riesgo:

- Edad igual o mayor de 65 años.

- Mecanismo traumático peligroso: caída de más de un metro de altura o cinco escalones, carga axial sobre la cabeza (zambullida), colisión de energía con vehículos a motor de alta velocidad (>100 km/hora), vuelco, haber salido despedido del vehículo o traumatismo mientras se iba en bicicleta.

Sistema de clasificación de Marshall para hallazgos por TC en trauma craneoencefálico	
Categoría	Definición
Lesión difusa I	Sin evidencia de patología en la TC
Lesión difusa II	Cisternas visibles, con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm y/o lesiones densas presentes; lesión hiperdensa o mixta pero <25 ml o fragmentos óseos o cuerpo extraño presente
Lesión difusa III	Cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm, lesiones isodensas o mixtas en un volumen >25 ml
Lesión difusa IV	Desplazamiento de la línea media mayor a 5 ... Sin evidencia franca de lesiones en un volumen >25 ml

Dado que el TCE leve es el más prevalente, como urgencia quirúrgica, la falta de protocolos y apego a las guías de práctica clínica y la disparidad de estas el manejo de estos pacientes es controversial. Sin embargo, existe consenso respecto a la necesidad de la evaluación inicial del paciente a su llegada al servicio de urgencias mediante una historia clínica; una evaluación inicial para establecer un adecuado manejo y para su monitorización posterior. La toma de los signos vitales debe hacerse tan frecuentemente como se considere necesario.

El proceso de evaluación debe sistematizarse, siguiendo un orden de prioridades:(23-26)

- A.- Evaluar la existencia de permeabilidad de la vía aérea.
- B.- Asegurar una adecuada ventilación y oxigenación.
- C.- Controlar cualquier fuente de hemorragia y mantener una volemia adecuada.
- D.- Evaluación neurológica primaria.
- E.- Examen físico completo del paciente.

El estado de alerta de un paciente puede deteriorarse no sólo por el trauma cráneo encefálico, sino también por trauma abdominal, trauma torácico o bien, cualquier condición que favorezca la hipotensión arterial o la hipoxia. Debe considerarse también la intoxicación con alcohol u

otras drogas. Las alteraciones metabólicas también pueden provocar disminución del estado de alerta, y dentro de éstas las que se deben tener muy presentes son la hiperglucemia o la hipoglucemia.

Además, todo paciente que ingresa a la sala de emergencia con historia de haber sufrido un trauma puede tener compromiso intracraneal, craneofacial, cervical, torácico, abdominal, etc., y por lo tanto la prioridad en el manejo dependerá de las condiciones del paciente. Sin embargo, es ampliamente aceptada la siguiente sistematización:

A.-(Airway) Vía Aérea e Inmovilización Cervical: Se debe retirar cualquier objeto que pueda obstruir la vía aérea (prótesis dentaria, sangre, contenido gástrico, etc) y asegurarse que la lengua no obstruya la orofaringe, lo cual puede lograrse colocando una cánula de Gedel. El paciente en estado de coma debe ser rápidamente entubado. La inmovilización cervical debe considerarse una prioridad ya que, debido a la gran movilidad que posee la columna cervical, es muy frecuente encontrar lesión a este nivel y la consecuencia de no proteger la columna puede ser permanentemente incapacitantes e incluso mortal.

B.-(Breathing) Ventilación y Oxigenación: Debe tenerse presente que el esfuerzo para ventilar del paciente puede estar disminuido por deterioro del estado de alerta, trauma raquimedular, trauma torácico o trauma abdominal. Debe administrarse oxígeno a través de mascarilla o puntas nasales para asegurar una buena oxigenación sanguínea. En el paciente en estado de coma debe valorarse la necesidad de utilizar asistencia mecánica con ventilador.

C.-(Circulation) Circulación: Deben canalizarse por lo menos dos vías venosas con catéter corto número 14 o 16. Toda hemorragia debe ser controlada inmediatamente aplicando presión directa sobre la herida. Está contraindicado aplicar torniquetes. La restitución de la volemia debe iniciarse desde el momento mismo de su ingreso. La solución que debe emplearse tanto en niños como en adultos es la solución Hartman o, como alternativa, solución fisiológica (Cloruro de Sodio al 0.9%). Debe tenerse presente que pueden requerirse transfusiones sanguíneas.

D.-(Disability) Examen Neurológico: El examen neurológico que se realiza en una sala de emergencia va dirigido a:

1.- Evaluación del estado de alerta.

2.- Evaluación Pupilar: Debe evaluarse el tamaño y la reactividad pupilar a estímulo luminoso.

3.- Paresias o plejías: Debe valorarse la simetría en la respuesta motora.

E.- (Exposure) Examen Físico Completo: El paciente traumatizado puede tener múltiples lesiones que sólo se pondrán en evidencia a través de un examen físico minucioso.

El objetivo de la atención urgente al TCE, independientemente de su gravedad, es evitar lesiones cerebrales secundarias e identificar anomalías intracraneales que precisen cirugía urgente. La recogida calificada y la transportación asistida, la inmovilización y la reanimación inicial, al menos básica, son tan esenciales para el pronóstico, como las manos y mentes expertas al más alto nivel de la cadena de atención. Las posibilidades de influir favorablemente en estos pronósticos involucran también la atención especializada del personal médico y paramédico dispuesto para tales funciones (27,28).

Diferentes estudios que han evaluado factores pronósticos en pacientes con traumatismo craneoencefálico menor y moderado, coinciden que los de mayor impacto están el sexo,(29) la edad del paciente,(30,31) el estado neurológico (15,30-32), la causa del traumatismo,(28,31) la existencia de déficit neurológico,(27,28) la coexistencia de fracturas de cráneo,(28,30) la pérdida de conciencia,(27,33,34) la intoxicación alcohólica,(27) la presencia de algunos síntomas como la cefalea (33) y los vómitos,(27,35) las variaciones de la presión intracraneal,(32) la existencia de amnesia postraumática,(27) el antecedente de coagulopatía,(36-38) la alteración de parámetros de laboratorio clínico tan importantes, conocidos y comúnmente utilizados como la glucemia,(39-41) y otros más recientes como los valores de la sonografía doppler transcraneal para la determinación del flujo sanguíneo cerebral (42) entre otros.

ANTECEDENTES

El TCE o trauma craneoencefálico, es un problema importante de salud pública y una entrada común a las salas de neurocirugía en la mayoría de los centros de trauma tanto en medio privado como institucional, así como en los estados unidos y en nuestro país (4,22). En base a las guías basadas en la evidencia se debe determinar la necesidad de obtener imágenes en determinadas situaciones clínicas, tales como la TC de cráneo en un paciente con trauma craneano leve. Las guías incluyen los criterios de calificación de la adecuación de los exámenes de imagen de ciertas presentaciones clínicas (ej: aparición repentina de cefalea).

Para el paciente con traumatismo craneoencefálico leve, las guías disponibles incluyen a las guías de los Países Bajos, Escandinavia,(43) la Federación Mundial de Sociedades Neuroquirúrgicas (WFNS),(1) la Federación Europea de Sociedades Neurológicas (EFNS),(44) el Institute for Clinical Excellence (NICE) (8) del Reino Unido, la Red de Guías Interuniversitarias escocesa (Scottish Intercollegiate Guidelines Network:SIGN) (9).

Muchas de ellas basadas en los mismos algoritmos de decisión publicados, incluyendo las Recomendaciones para la TC de cráneo de Canadá y los Criterios de New Orleans,(10,18) con elevada sensibilidad, aunque las canadienses tienen mayor especificidad. 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.,(10) 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.

La comparación directa entre los criterios de New Orleans y los de Canadá que muestra el cuadro siguiente 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 (22).

Comparación de la TAC por la regla Canadiense y los criterios de Nueva Orleans para solicitar TAC de cráneo en lesiones por traumatismo craneoencefálico y ante cualquier criterio presente
Edad ≥ 65 años
Puntaje en la escala de Glasgow para coma < 15 a las 72 horas del traumatismo
Signos de fractura de base de cráneo (hemotímpano, ojps de mapache, líquido cefalorraquídeo otorrea/Rinorrea, signo de Battle)
Sospecha de base de cráneo (abierta o deprimida)
Mecanismo peligroso de la lesión: trauma de transeúnte o ciclista por rodado de motor, ocupante eyectado de un vehículo a motor, caída de altura > 1 metro o de más escalones
Más de un episodio de vómitos
Amnesia mayor de 30 minutos antes del accidente
Criterios de Nueva Orleans
Cefalea
Vómito
Edad > 60 años
Intoxicación por drogas o alcohol
Amnesia anterógrada persistente
Signos visibles de trauma por encima de la clavícula
convulsiones

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 (4,5).

La utilización de las guías clínicas mencionadas anteriormente es una alternativa para aplicar los Criterios de Idoneidad del American College of Radiology (ACR),(45) ya 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.

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) sino también para los casos, 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).

Es bien sabido que el ambiente médico-legal actual contribuye a una mayor utilización de las pruebas diagnósticas. En 2005, Studdert et al.,(46) 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 cols.,(54) 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.

Después de haberse detectado una lesión moderada intracraneal, ya sea una hemorragia y/o contusión cerebral, y haberse admitido para vigilancia un paciente con TCE leve o moderado (de acuerdo a escalas internacionales),(2-7) el estándar de cuidado en la mayoría de las instituciones es obtener una segunda TC dentro de las siguientes 24 hrs del evento, como una rutina de seguimiento para evaluar la necesidad de intervención, esto independientemente de la estabilidad neurológica del paciente. Ésta práctica ha sido adoptada para descartar la progresión de la hemorragia y evaluar los cambios posteriores al primer evento dañino a nivel cerebral. Otra de los beneficios manejados, es el de tener pruebas radiológicas que puedan ayudar a planificar traslado del paciente o evaluar su alta hospitalaria (48-50).

Sin embargo, la exposición a la radiación brindada por el equipo de TC es inevitable. Varios informes han demostrado un aumento de riesgo de cáncer por el efecto acumulativo de la radiación. Aunque los escáneres de TC son herramientas muy útiles, en una época de disminución de recursos y la necesidad de justificar los gastos médicos así como la importancia de la práctica de medicina basada en evidencia, se ha considerado que el uso desmedido de las imágenes por esta vía deben de ser evaluados con cautela, ya que entre otras cosas los costos son económicos, de salud, y además, en la realización de este estudio se organizan muchos actores que en su conjunto tienden a alterar el flujo natural de diagnóstico y tratamiento así como la eficacia del accionar médico (51,52).

En un estudio reciente,(53) evaluaron la necesidad de repetir el estudio de TAC como seguimiento de rutina para pacientes con TCE leve o moderado, en el contexto de un estado neurológico estable y verificar si este influye en el manejo aplicado. En él, la base de datos del servicio de trauma en la institución canadiense fue revisada de forma retrospectiva y se buscó identificar a los pacientes después de un TCE leve o moderado con resultado positivo inicial y a los cuales se les realizaba un TC de control. Los pacientes se dividieron en 2 grupos de comparación. En el grupo A se observó a los pacientes que ameritaron una intervención basada en los cambios del examen neurológico. En el grupo B fueron por su parte, pacientes que requirieron de un cambio significativo en el tratamiento según los resultados de TC de control exclusivamente.

Se evaluó un total de 2693 pacientes. Las tasas de intervención en los grupos A y B fueron de 2.7% y de 0.6% respectivamente. Es decir, la repercusión para un cambio de manejo significativo en pacientes con TCE leve a moderado, es en mayor grado (4 veces más) debido a cambios neurológicos que a los cambios únicamente basados en estudios de imagen o TC. Por lo que concluyen que la evidencia disponible indica que no es necesario programar una repetición de estudio de TC posterior a un TCE leve o moderado en pacientes que se muestren neurológicamente estables. Y enfatizan: “a falta de otros datos de apoyo, cuestionamos el valor de seguimiento de rutina de este estudio de imagen dado el asociado aumento en los costos y riesgos acumulativos en la salud” (53).

Por otra parte, consideran que la práctica de una TC de rutina es más con el afán de no encarar cambios pertinentes en el manejo de los pacientes, o por su parte como una muestra de la carencia de entrenamiento del personal de salud en la evaluación neurológica de los pacientes con TCE leves o moderados. Sin embargo también cabe señalar que en la presencia de cambios neurológicos significativos, en la mayoría de los casos es necesario, en conjunto con la exploración clínica, realizar estudios de control que podrían cambiar el tipo de manejo médico o quirúrgico a realizar (53).

JUSTIFICACIÓN

La enfermedad de origen traumático, considerada globalmente, representa un grave problema de salud pública y es la causa de mortalidad que más rápidamente se ha incrementado en los países desarrollados.

La mortalidad de un traumatismo se incrementa poderosamente si existe un trauma craneoencefálico, se estima que alrededor del 48% de los fallecidos por traumatismo, la causa es atribuible al TCE.

El TCE afecta 1,5 millones de norteamericanos anualmente, es la causa neurológica de muerte más común en el adulto joven y tiene un segundo pico de mortalidad en el adulto mayor de 60 años.

La mayoría de las guías para la solicitud de TC en el trauma cefálico leve, consideran la no necesidad de los exámenes de imágenes basados en que quienes carecen de datos clínicos sin sospecha de lesiones severas intra cerebrales ha superado significativamente al número de casos positivos, lo que resulta en una disminución de la tasa de positividad.

Por lo cual, nos fue de interés determinar si es adecuada la indicación de solicitud de estudios de TC en estos pacientes reduce tanto los costos de atención como el riesgo de exposición innecesaria a radiaciones y estrés de los casos.

Por otro lado, los resultados de este estudio nos sirven para afirmar la premisa de la sobreutilización de TC en pacientes con trauma craneal leve y de manera secundaria informar al personal del servicio de urgencias la importancia de disminuir tanto costos como tiempos de estancia hospitalaria de estos pacientes en espera del resultado del estudio de TAC para eficientar los servicios médicos en general y la calidad de la atención a esta patología.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

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.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Con qué frecuencia se optimiza el uso de la tomografía de cráneo en los pacientes con traumatismo craneoencefálico leve en el servicio de urgencias?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar si se optimiza el uso de la tomografía de cráneo en pacientes con traumatismo craneoencefálico leve en urgencias.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Identificar si el uso de TC es adecuado en el servicio de urgencia para valoración de pacientes con traumatismo craneoencefálico leve.
- 2.- Describir si la solicitud de TC en pacientes con trauma de cráneo leve es de acuerdo a los criterios clínicos que determinan su necesidad.
- 3.- Identificar la frecuencia de apego a los criterios clínicos para la necesidad de una TC de cráneo en un traumatismo craneoencefálico leve.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

Se hizo un estudio de diseño transversal descriptivo en el servicio de urgencias de un Hospital de segundo nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social de la ciudad de Guadalajara, Jalisco, México, durante el periodo de tiempo de dos meses.

POBLACIÓN SUJETA A ESTUDIO

UNIVERSO DE TRABAJO

El universo de trabajo se definió como la población de personas de nacionalidad mexicana residentes de la ciudad de Guadalajara, Jalisco con una edad de 18 años o más de ambos géneros que solicitaron atención médica en el Hospital por TCE leve y fueron incluidos para la muestra de estudio quienes cumplieron con los criterios de selección.

MUESTRA Y MUESTREO

Las características del universo de trabajo son consideradas como de una población de número infinito o no determinado de unidades de investigación; debido a lo cual se hizo necesario establecer un método de muestreo y la determinación a priori de un número mínimo de unidades de investigación a evaluar con el fin de identificar la incidencia de la variable primaria de estudio. Mediante metodología de muestreo no probabilístico de tipo incidental donde todos los pacientes que cumplían con los criterios de elegibilidad fueron incluidos en el proceso de estudio hasta completar el tamaño de la muestra estipulado a priori.

Para el cálculo de la muestra se tomó la determinación de la prevalencia puntual del TCE con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

Los valores utilizados en el cálculo para prevalencia de TCE y para el cálculo de incidencia de uso o solicitud de TC fueron:

Z_{α} que corresponde al valor de la confianza estadística, la cual fue prefijada en un 95%; para un error tipo 1 del 5% expresado como un valor alfa de 0.05 a dos colas. Para esta confianza el valor de la Z es de 1.96.

El resto de los parámetros utilizados variaron de acuerdo a objetivo deseado tomando en cuenta reportes previos de la literatura:

La prevalencia conocida de TCE en la población general mexicana se ha estimado alrededor del 50% ($P=0.5$).

La precisión de la medición de la prevalencia puntual de TCE en el servicio de urgencias de un segundo nivel de atención fue estrechada a un 10% de fluctuación en el valor real, lo que equivale a una diferencia puntual de 0.01.

Con base en lo anterior se despeja la fórmula quedando de la siguiente manera el cálculo:

$$n = \left[\frac{1.96^2 (0.6)(1 - 0.6)}{0.1^2} \right]$$

$$n = \left[\frac{(3.8416)(0.24)}{0.01} \right]$$

$$n = \left[\frac{0.9219}{0.01} \right]$$

$$n = 92.19$$

$$n = 93$$

Por ello, se requirieron de por lo menos 93 pacientes con TCE para la determinación de la prevalencia puntual en los mismos, por lo que se consideró que el tamaño de la muestra requerido fue de 100 pacientes.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

La población que se incluirá al estudio será seleccionada conforme al cumplimiento de los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión

- 1.- Personas de ambos géneros con una edad igual o mayor de 18 años al momento de solicitar consulta.
- 2.- Personas derechohabientes del IMSS con estudio de TC.

3.- Personas que soliciten atención médica en el servicio de urgencias de un Hospital de segundo nivel de atención del IMSS.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

1.- Pacientes derechohabientes del IMSS que no radiquen en el área metropolitana de la ciudad de Guadalajara.

2.- Casos que no cuenten con expediente completo para complementar la información necesaria al estudio.

VARIABLES

Debido a que se trata de un estudio de tipo transversal no se establecen variables dependientes e independientes. Durante el desarrollo del estudio transversal la información fue captada en un cuaderno de recolección de datos (ver anexos), el cual se encuentra incluido en el apartado de anexos de este mismo protocolo. Las variables enlistadas a continuación como primarias son consideradas como indispensables en el análisis y la falta de cualquiera de una de ellas será considerada como criterio de eliminación.

CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable primaria de estudio

- 1.- Diagnóstico de traumatismo craneoencefálico.
- 2.- Resultado del estudio de tomografía computarizada.

Variables principales, intermedias.

- 1.- Clasificación del TCE de acuerdo a la escala de coma de Glasgow.

DEFINICIONES OPERATIVAS DE LAS VARIABLES PRINCIPALES

A continuación se enlistan las definiciones operativas que se usaron para algunas de las variables en el estudio así como su escala de medición y, se aplica, los valores que pueden tomar.

Diagnóstico de TCE: Se refiere a la lesión del cuero cabelludo, cara, cráneo, duramadre o cerebro, causado por un cambio brusco de energía cinética; se clasifica en leve, moderada y grave de acuerdo con la puntuación de coma de la escala de Glasgow.

TCE Leve (ECG 13-15) los pacientes han experimentado una pérdida de la conciencia menor a treinta minutos y las quejas que se presentan incluyen cefalea, confusión y amnesia. Existe una recuperación neurológica completa a pesar de que algunos de estos pacientes tienen dificultades de concentración o memoria pasajeras.

Moderado (ECG 9-13) el paciente se encuentra letárgico o estuporoso. Clínicamente, los pacientes con TCE moderado requieren hospitalización y pueden necesitar una intervención neuroquirúrgica además están asociados con una mayor probabilidad de hallazgos anormales en las técnicas de neuroimagen. Estos pacientes también pueden desarrollar un síndrome posconmoción. El síndrome posconmoción se refiere a un estado de inestabilidad nerviosa después de un TCE leve o moderado. Las características principales son fatiga, mareo, cefalea y dificultad para la concentración.

Grave (ECG 3-8) el paciente tiene un estado comatoso, no puede abrir sus ojos, seguir órdenes y sufre de lesiones neurológicas significativas. Por lo general tiene una neuroimagen anormal, es decir, a la tomografía computarizada (TAC/TC) se observa fractura del cráneo o hemorragia intracraneal. Estos pacientes requieren ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y la toma de medidas urgentes para el control de la vía aérea, ventilación mecánica, evaluación o intervención neuroquirúrgica y monitorización de la presión intracraneal (PIC). La recuperación es prolongada y generalmente incompleta. Un porcentaje significativo de pacientes con TCE grave no sobrevive más de un año.

Edad: tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo, se dará en años cumplidos.

Sexo: es un proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos a menudo dando por resultado la especialización de organismos en variedades femenina y masculina, serán denominados como masculino o femenino.

PROCEDIMIENTOS

La evaluación y recolección de los datos de cada uno de los pacientes se realizó en un único momento, en cuanto fue posible completar la totalidad de la información requerida en el cuaderno de recolección de datos.

Todos los procedimientos para el registro de los datos y obtención de los resultados del estudio tomográfico se realizaron mediante métodos universalmente aceptados y con conformidad a la Ley General de Salud, en su Reglamento en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica.

Todos los datos positivos y de interés clínico fueron registrados en la hoja de recolección de datos (HRD). También fueron registrados directamente en la HRD de cada participante los datos correspondientes a: Fecha de estudio, nombre, número de afiliación, clínica de adscripción, delegación, teléfono, edad, sexo, ocupación, diagnóstico clínico y diagnóstico tomográfico.

PROCEDIMIENTOS DE GABINETE

Se determinará el grado de TCE del paciente que ha sido admitido en la sala de urgencias según haya sido clasificado en el expediente clínico a su ingreso. Los valores serán registrados en la HRD. Así mismo, serán registrados los resultados radiológicos reportados por el servicio de radiología.

PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Algunas de las actividades administrativas realizadas durante el estudio fueron las siguientes: Inventario general de los CRDs y el archivo general del proyecto. Al finalizar la fase de campo se integró además un archivo general de procedimientos, respaldado de bases de datos y respaldos de análisis estadísticos. Al finalizar el estudio hasta la fase anterior a la escritura del reporte preliminar se integró un archivo muerto general con todos los documentos no requeridos para la escritura del texto final y del requerido para publicación. Todos los documentos contenidos en los diversos archivos son estrictamente confidenciales, quedando a resguardo del investigador principal y a disposición legal de los comités de ética y de investigación.

INSTRUMENTOS, TÉCNICAS Y MATERIALES

EQUIPOS E INSTRUMENTOS

Los siguientes equipos fueron utilizados durante alguna o varias de las etapas de desarrollo del estudio:

- Un ordenador con procesador intel core duo o superior, con sistema operativo Windows 7.
- Una impresora de inyección de tinta de formato medio.
- Material y consumibles de oficina como: papel, fotocopias, discos de almacenamiento de datos electrónicos, lápices, plumas, cartuchos de tinta de impresión, etc. Fueron adquiridos en forma directa en un almacén de papelería.

RECOLECCIÓN Y MANEJO DE DATOS

BASE DE DATOS

Todos los datos clínicos que fueron sometidos a análisis estadístico estuvieron registrados en el CRD correspondiente de cada participante. La base de datos electrónica inicial se elabora a partir de los CRDs, en formato *.xls del programa Excel versión 2010 o superior de Microsoft. La actualización y verificación de la base de datos inicial se hizo cada vez que se obtenían nuevos datos a lo largo del desarrollo del trabajo de campo. Una vez que todos los participantes requeridos fueron captados se revisó, verificó y validó la base de datos inicial. Cuando se comprobó la ausencia de errores en la base de datos inicial se procedió a la conversión de la misma al formato para análisis. El formato para análisis electrónico de la base de datos final fue *.sav y fue procesado por medio del software para análisis estadístico SPSS versión 16.0 o superior para Windows

ANALISIS ESTADISTICO

Antes de iniciar el análisis estadístico de los grupos se procedió a la verificación del comportamiento de la distribución de las variables incluidas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste. En forma global la estadística descriptiva empleada en la presentación de los datos incluye las medidas de tendencia central y dispersión de empleo más común (media aritmética y desviación típica), cuando se fue pertinente se

incluyeron además mediana, valores mínimos y máximos o rangos de dispersión o frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Para el caso de análisis exploratorios adicionales que requiere de estadística inferencial se utilizaron los procedimientos estadísticos más adecuados para su análisis como Chi^2 para comparaciones entre sexo y anomalías en el estudio tomográfico.

ASPECTOS ÉTICOS

Todos los procedimientos y actividades llevadas durante el desarrollo de este estudio fueron realizadas en total apego a las disposiciones legales de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos y en conformidad con los principios éticos para investigación en seres humanos detallados en la última revisión de la declaración de Helsinki y de la Conferencia Internacional de Harmonización.

El protocolo de investigación fue sometido a aprobación y registrado para su realización por el Comité Local de Investigación del Hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El estudio es clasificado dentro de la categoría 1 de la Ley General de Salud, al ser un estudio con bajo riesgo potencial y que no requiere de toma de muestras o de toma de fármacos, por lo que no se requirió de la obtención obligada de un consentimiento informado por cada participante en el estudio.

Conforme a los lineamientos de las buenas prácticas clínicas todos los participantes en el estudio fueron identificados únicamente mediante iniciales y número en la base de datos. Los expedientes estuvieron disponibles sólo para los investigadores principales, y, con las restricciones de ley, para el participante.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

RECURSOS FINANCIEROS

La totalidad del gasto generado para el desarrollo del estudio fue cubierta por entero por los investigadores participantes e infraestructura del hospital.

RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos requeridos para el desarrollo del estudio son en forma mínima: los investigadores autores del trabajo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

No existen conflictos de interés en la realización del estudio, ni en el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. La información obtenida de este estudio fue puesta a disposición privilegiada de los investigadores involucrados en el desarrollo del mismo.

DIFUSIÓN

Se planea la difusión de los resultados mediante su exposición en foros nacionales e internacionales y su eventual publicación en una revista biomédica de circulación internacional indexada. El trabajo fue presentado además como tesis de grado por uno de los investigadores.

CRONOGRAMA

	Periodo de planeación	Periodo operativo dividido en meses					
	Junio 2013	Jul 2013	Ago 2013	Sept 2013	Oct.- Dic. 2013	Ene. 2014	Feb. 2014
Diseño del protocolo	■						
Búsqueda de información		■					
Elaboración del proyecto			■				
Correcciones				■			
Revisión y presentación en comité					■		
Correcciones y re-sometimientos						■	
Trabajo de campo							■
Análisis de la base de datos e Interpretación de los resultados							■
Integración del escrito final							■
Publicación del reporte final							■

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 55 pacientes con trauma craneoencefálico que ingresaron al área de urgencias de un hospital de segundo nivel del IMSS que cumplieron con los criterios de inclusión.

Del total de pacientes estudiados, la media de la edad fue 49.6 ± 23.2 años (mediana de 43 años y rango de 17 a 90 años) además, el promedio fue menor en los hombres (43.3 ± 22.0 vs 59.1 ± 22.2 años); con mediana de 37 vs 66 años en rangos de 17 a 90 años y 20 a 93 en hombres y mujeres respectivamente. Sin embargo, el 35% tenían menos de 35 y el 29% 70 o más años.

En relación a la clasificación del riesgo según la regla de Chalice que justifique la solicitud de estudio tomográfico cuando existe fractura de cráneo solo el 15% presentó anomalías en la TAC. De los 15 casos, 7 (47%) y 4 (27%) tienen 70 o más años y menos de 35 respectivamente.

La unidad de adscripción de los pacientes con TCE leve, referida con mayor frecuencia fue la UMF 171 con el 45% de los casos, seguido de la UMF 51 con 35% y el 20% restantes de otras unidades.

Del total, 17 casos (31%) presentaron datos de esguince cervical y 18 (33%) policontusión; así mismo, de ellos solo 5 pacientes (33%) y 2 (13%) mostraron datos anormales en la tomografía.

En cuanto a la mediana del Glasgow, fue de 15 en rango de 13 a 15 puntos, sin embargo, un 58% con 32 casos mostraron 15 puntos en la escala, seguido del 35% con 14 puntos.

Como se puede observar en la tabla 1, se muestran los datos generales de los pacientes en relación al resultado normal o anormal del estudio tomográfico y sus respectivos intervalos de confianza.

Cabe señalar, que no encontramos diferencia alguna entre ninguna de las variables estudiadas; ya que por ejemplo, del total de pacientes un 72.7% no mostraron dato alguno de anomalía en el estudio de TAC, el resto presentaron datos de edema y de estos, 9 (60%) tienen 50 o más años de edad.

Tabla 1. Características generales en pacientes con TCE leve de acuerdo al diagnóstico tomográfico.

Variable	TAC normal		TAC anormal		IC 95%
	No.	%	No.	%	
<50 años	25	62.5	6	40.0	0.74 - 8.4
≥50 años	15	37.5	9	60.0	
Femenino	16	40.0	6	40.0	0.30 - 3.4
Masculino	24	60.0	9	60.0	
Esguince cervical	12	30.0	5	33.3	0.33 - 4.1
Policontusión	16	40.0	2	13.3	0.05 - 1.2

nográfico se muestra en la tabla 2. De 28 pacientes que presentaron cefalea y los 21 con náuseas; el 100% y el 87% mostraron datos de anormalidad en el estudio de TAC como se observa en la tabla 2. Además, de los 5 (9%) del total mostraron cambios en la escala de Glasgow aunque no de manera significativa pero el total mostró anormalidades en la tomografía.

Tabla 2. Características clínicas en pacientes con TCE leve de acuerdo al diagnóstico tomográfico.

Manifestaciones Clínicas	TAC normal		TAC anormal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Cefalea	13	32.5	15	100.0	28	50.9
Amnesia	4	10.0	10	66.7	14	25.5
Náuseas	8	20.0	13	86.7	21	38.2
Vómito	2	5.0	5	33.3	7	12.7
Anisocoria	1	2.5	5	33.3	6	10.9
Cambio del Glasgow	0	0.0	5	33.3	5	9.1

DISCUSIÓN

En el TCE leve, el clínico debe focalizarse en el diagnóstico de lesiones intracerebrales; ya que, los hematomas intracraneanos expansivos deben evacuarse quirúrgicamente antes de que se produzca injuria cerebral secundaria. El pronóstico del hematoma extradural está directamente relacionado al estado neurológico del paciente previo a la evacuación. El pronóstico es mejor si la lesión es diagnosticada y tratada antes de que ocurra deterioro neurológico. En la presente serie, el 27% de los pacientes presentaron alguna anomalía en la tomografía, sin embargo, ninguna lesión que requiera evacuación quirúrgica. Además, solo 5 casos (9%) tuvieron leve deterioro (de 15 a 14 puntos) de la escala de Glasgow.

La TAC de cráneo puede identificar lesiones intracerebrales con alta sensibilidad, pero la realización de este estudio en forma sistemática a todos los afectados con TEC leve puede resultar en evaluaciones innecesarias, altos costos y riesgos para los pacientes. De acuerdo a las características clínicas y el mecanismo del trauma ninguno de los pacientes requería la realización del estudio, esto en parte porque el 58% mostraron Glasgow de 15 y el 35% de 14 puntos. Por otro lado, el 31% presentaron además esguince cervical y el 33% policondrucciones u otras lesiones agregadas como heridas o fractura de rótula y clavícula.

Existe una gran variabilidad en las indicaciones de TAC para los pacientes con TEC leve en diferentes países, que además varía según la especialidad del médico actuante. En Estados Unidos hay opiniones divididas que se pueden agrupar en dos categorías. El primer grupo consiste fundamentalmente en neurocirujanos que consideran necesario realizar TAC de cráneo a todos los pacientes con TEC leve independientemente de la situación clínica. El segundo grupo de neurocirujanos, médicos de emergencia y radiólogos recomiendan una conducta más selectiva para la TAC. En Europa y Canadá, la indicación de TAC de cráneo para el TEC leve es mucho más restrictiva. Las indicaciones varían y se realiza cuando se detecta fractura de cráneo en la radiografía, o cuando existen signos neurológicos focales o deterioro del estado neurológico (3,4,9,10).

En acuerdo a un estudio previo, la forma más adecuada para solicitar un estudio de TAC en pacientes con trauma leve es el reconocimiento de factores clínicos en los pacientes que se relacionen con la aparición de complicaciones intracraneales o el llamado TCE leve (21); esto debido a que debe considerarse TCE leve cuando esté presente alguna de las tres condiciones siguientes: degradación de al menos dos puntos en el Glasgow inicial, alteraciones craneoencefálicas traumáticas agudas en la TAC de cráneo o necesidad de intervención neuroquirúrgica urgente. En la determinación de estos factores de riesgo se han dedicado esfuerzos pero los resultados resultan aún heterogéneos a escala mundial (22). Todo lo anterior refuerza la opinión de que el estudio encaminado a determinar factores de riesgo de TCE leve en el contexto local que permitan la optimización de las técnicas neuroimagenológicas de avanzada disponibles tiene una vigencia capital.

De igual manera con anterioridad se planteaban los siguientes criterios para estudiar con TC de cráneo urgente a los pacientes con TCE leve: Glasgow menor de 15 puntos persistente durante las 6 horas posteriores al traumatismo y en aquellos con 15 puntos que presentaron inconsciencia y amnesia postraumática de 1 hora o más, cefalea o vómitos persistentes, rigidez de nuca, deterioro del nivel de conciencia, fractura demostrada en la radiografía sin déficit neurológico focal, antecedentes de coagulopatías o tratamiento con anticoagulantes y edad superior a 60 años. En el presente trabajo, y bajo estas consideraciones 15 pacientes tuvieron anormalidades en la TAC, de ellos, el 100% con cefalea, el 87% presentó náuseas, un 67% amnesia y 33% vómito, anisocoria y cambios en la escala de Glasgow, sin embargo al menos un síntoma pero hasta las 6 alteraciones, se presentaron en el 56% del total de los estudiados. Además el 38% de los casos tenían 60 o más años de edad.

En conclusión, para lograr un mejor manejo de los lesionados, se recomienda apego a las guías de manejo encaminadas fundamentalmente a determinar cuáles pacientes deberán ser sometidos a estudios de TAC de cráneo con el objetivo de utilizar de forma racional este recurso, disminuir los costos hospitalarios por concepto de ingresos para observación clínica y aplicar terapéuticas de forma más oportuna que permitan mejorar los resultados en la atención de estos casos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Servadei F, Teasdale G, Merry G; Neurotraumatology Committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. Defining acute mild head injury in adults: a proposal based on prognostic factors, diagnosis, and management. *J Neurotrauma* 2001;18(7):657-664.
2. Haydel MJ, Preston CA, Mills TJ, et al. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000;343(2):100-105.
3. Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, et al. Comparison of the Canadian CT Head Rule and the New Orleans Criteria in patients with minor head injury. *JAMA* 2005;294(12):1511-1518.
4. Shrivastava BP, Huseyin TS, Hynes KA. NICE guideline for the management of head injury: an audit demonstrating its impact on a district general hospital, with a cost analysis for England and Wales. *Emerg Med J* 2006;23(2):109-113.
5. Harris A, Williams D, Jain N, Lockey A. Management of minor head injuries according to NICE guidelines and changes in the number of patients requiring computerised tomography imaging in a district general hospital: a retrospective study. *Int J Clin Pract* 2006;60(9):1120-1122.
6. Solís Reyes C, López Fajardo P, Rodríguez Carrasco E, León JS. Guía clínica del traumatismo craneoencefálico leve y moderado en Pediatría. *Can Pediatr* 2010;34 (1):31-37.
7. Rapaport MJ, Herrmann N, Shammi P, Kiss A. Outcome after traumatic brain injury. Sustained in older adulthood: a one year longitudinal study. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2006; 14(5):456-465.
8. Yates D, Breen K, Brennan P, et al. United Kingdom National Institute for Clinical Excellence Guideline Development Group. Head injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults. Updated 2007. www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG56guidance.pdf. Revisado Febrero 18 2013.
9. Swann I, Kerr J, Allan D, et al. Scottish Intercollegiate Guidelines Network Guideline Development Group. Early management of patients with a head injury: a national clinical guideline. Updated 2009. <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/110/index.html>.
10. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, et al. The Canadian CT head rule for patients with minor head injury. *Lancet* 2001;357:1391-1396.

11. Menon K, Schwab K, Wright DW, Maas AI. Position Statement: Definition of Traumatic Brain Injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:1637-40.
12. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Aspectos clínicos y epidemiológicos del Trauma Craneoencefálico en México. *Secretaría de Salud* 2008;25:1-4.
13. Chen AY, Colantonio A. Defining neurotrauma in administrative data using the International. Classification of Diseases Tenth Revision. *Emerg Themes Epidemiol* 2011;8:1-45.
14. Traumatic Brain Injury In the United States. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention. Emergency Department Visits, Hospitalizations and Deaths 2002-2006. Revisado enero 13, 2013, Disponible en: <http://www.cdc.gov/TraumaticBrainInjury>
15. Suleiman GH. Trauma Craneoencefálico Severo: Parte I. *Medicrit* 2005;2:107-148.
16. Ronald MR, Grant LI, Jeffrey TB, et al. Recommendations for Diagnosing a Mild Traumatic Brain Injury: A National Academy of Neuropsychology Education Paper. *Arch Clin Neuropsychol* 2009;24:3-10.
17. Gaspar T, Snipes JA, Busija AR, et al. ROS-independent preconditioning in neurons via activation of mitoKATP channels by BMS-191095. *J Cereb Blood Flow Metab* 2008;28:1090-1103.
18. Maas AI, Stocchetti N, Bullock R. Moderate and severe traumatic injury in adults. *Lancet Neurol* 2008;7:728-741.
19. Garibi J, Aginaga JR, Arrese-Igor A, Barbero E, Capapé S, Carbayo G, Catalán G et al. Guía de práctica clínica sobre el manejo del traumatismo craneoencefálico en el ámbito extra e intrahospitalario de la CAPV. *Osakidetza. GPC* 2007/2.
20. Hodgate A, Ching N, Angonese L. Variability in agreement between physicians and nurses when measuring the Glasgow Coma Scale in the emergency department limits its clinical usefulness. *Emerg Med Australas* 2006;18:379-384.
21. Marshall LF, et al. A new classification of head injury based on computerized tomograph. *J Neurosurgery* 1991;75(Suppl.):S14-20.
22. Larson DB, Johnson LW, Schnell BM, et al. National trends in CT use in the emergency department: 1995-2007. *Radiology* 2011;258(1):164-173.

23. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Early Management of patients with head injury: a National Clinical Guideline 2009. Disponible: www.sign.ac.uk/guidelines/published
24. Bello Pedrosa O, Prego Petit J, Stewart Davies J, Robuschi Lestouquet F. Tratamiento del traumatismo craneoencefálico aislado leve. Estudio multicéntrico. *An Pediatr (Barc)* 2006;65:44-50.
25. Bello O, Prego J. Manejo del traumatismo encéfalocraneano leve. En: Bello O, Sehabiague S, Prego J, de Leonardis D. *Pediatría. Urgencias y Emergencias*. Montevideo: Bibliomédica 2005:773-788.
26. Prego Petit J. Guía de atención del paciente con TEC leve. *Arch Pediatr Urug* 2001;72(supl):S63-S67.
27. Quintanal Cordero N, Felipe Morán A, Tápanes Domínguez A, Rodríguez de la Paz N, Cañizares Marrero C, Prince López J. Traumatismo craneoencefálico: estudio de cinco años. *Rev Cubana Med Milit.* [Internet] 2006 [revisado 13-01-2013]; 35(2). Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v35n2/mil03206.pdf>
28. Lezcano Ortiz HJ, Sánchez Paneque G, Rosabal Sadín M, Hernández Martínez A, Fernández Arias M. Factores pronósticos y evolución de pacientes con traumatismo craneoencefálico menor y moderado complicados. [en línea] *Medicina Intensiva.* [Internet]. 2005[revisado13-01-2013];23(1).Disponible en <http://www.revistasati.com.ar/index.php/MI/article/view/156/0>
29. Mosquera TA, Soto FA. Trauma craneoencefálico en Ecuador. 2006 [Rev: 13-01-13]. Disponible: <http://medicosecuador.com/librosecra/2/traumaencefálico.htm>
30. Marchio P S, Previgliano I J, Goldini C E, Murillo-Cabezas F. Traumatismo craneoencefálico en la ciudad de Buenos Aires: estudio epidemiológico prospectivo de base poblacional. *Neurocirugía* 2006;17:14-22.
31. Peña QG. Traumatismo craneoencefálico en Bogotá, 2005 [página en Internet]. 2006 [Revisado 13-01-2013]. Disponible en: <http://www.Aibara.Org/guías/2-18.htm>
32. Salas Rubio HJ. Traumatismo craneoencefálico, epidemiología, prevención, servicio médico de urgencia. En: *Traumatismo craneoencefálico. Temas*. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 2006. pp. 1-13.
33. Muñoz-Céspedes JM, Paul-Lapedriza N, Pelegrin Valero C, Tirapu-Ustarroz J. Factores de pronóstico en el traumatismo craneoencefálico. *Rev Neurol* 2001;32:351-364.

34. Valadka A B. Trauma. *Neurosurgery* 2007;6:203–321.
35. Domínguez Peña R, Hodelín Tablada R, Fernández Aparicio M A. Factores pronósticos en el traumatismo craneoencefálico grave. Prognoses factor in serious cranio–encephalic traumatism. *MEDICIEGO* [Internet] 2010 [revisado 13-01-2013]; 16(Supl. 1)[en línea] Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16_supl1_10/pdf/t22.pdf
36. Domínguez Peña R. Morbilidad y mortalidad en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave. IX Congreso Cubano de Neurocirugía. [monografía en DVD]. Camagüey, Julio 2008.
37. Núñez BA, Morales RC, León GC, Small A. Impacto del protocolo de atención ante el trauma craneoencefálico grave. *Rev Cubana Med Intens Emerg.* [serie en Internet]. 2006 [revisado 13-01-2013];5(4). Disponible en: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/mie/vd5–4–06/mie03406.htm>
38. Clayton TJ, Nelson RJ, Manara AR. Reduction in mortality from severe head injury following introduction of a protocol for intensive care management. *Br J Anaesth* 2004;93:761–767.
39. Boto GR, Gómez PA, De la Cruz J, Lobato RD. Factores pronósticos en el traumatismo craneoencefálico grave. *Neurocirugía* 2004;15:233-247.
40. García Gómez A, Pérez García AR, Gutiérrez Gutiérrez L, León Robles M, Santamaría Fuentes SJ, Bestard Pavón LA. Comportamiento de factores pronósticos clínicos y demográficos relacionados con el traumatismo craneoencefálico. *Rev Cubana Med Milit* 2010;39:95-103.
41. Amado DM. Manejo del traumatismo craneoencefálico frontal y su evolución neuropsicológica. IX Congreso Cubano de Neurocirugía [monografía en DVD] Camagüey; Julio 2008.
42. Durán Nash JJ, Morales Muñoz G. Factores pronósticos asociados con el desenlace en la unidad de cuidados intensivos del adulto con traumatismo craneoencefálico [página en Internet]. 2007 [rev: 13-01-2013]. Disponible en <http://www.Medigraphic.com/español/e–htms/emedicri/e–T1053/emT1053a.htm>
43. Ingebrigtsen T, Romner B, Kock-Jensen C. Scandinavian guidelines for initial management of minimal, mild, and moderate head injuries. *J Trauma* 2000;48(4):760-766.

44. Vos PE, Battistin L, Birbamer G, et al. European Federation of Neurological Societies. EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force. *Eur J Neurol* 2002;9(3):207-219.
45. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria. Minor Head Trauma. www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/quality_safety/app_criteria/pdf/ExpertPanelonNeurologicImaging/HeadTraumaDoc5.aspx. Revisado enero 13 2013, 2011.
46. Studdert DM, Mello MM, Sage WM, et al. Defensive medicine among high-risk specialist physicians in a volatile malpractice environment. *JAMA* 2005;293(21):2609-2617.
47. Smith-Bindman R, McCulloch CE, Ding A, et al. Diagnostic imaging rates for head injury in the ED and states' medical malpractice tort reforms. *Am J Emerg Med* 2011;29(6):656-664.
48. Chang EF, Meeker M, Holland MC. Acute traumatic intraparenchymal hemorrhage: risk factors for progression in the early post-injury period. *Neurosurgery* 2006;58(4):647-656.
49. Alahmadi H, Vachhrajani S, Cusimano MD. The natural history of brain contusion: an analysis of radiological and clinical progression. *J Neurosurg* 2010;112(5):1139-1145.
50. White CL, Griffith S, Caron JL. Early progression of traumatic cerebral contusions: characterization and risk factors. *J Trauma* 2009;67(3):508-514.
51. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography: an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007;357(22):2277-2284.
52. Pauwels EK, Bourguignon M. Cancer induction caused by radiation due to computed tomography: a critical note. *Acta Radiol* 2011;52(7):767-773.
53. Almenawer Saleh A, Bogza Iulia, Yarascavitch Blake, Sne Niv, Farrokhyar Forough, Murty Naresh, Reddy Kesava. The Value of Scheduled Repeat Cranial Computed Tomography After Mild Head Injury: Single-Center Series and Meta-analysis. *Neurosurgery* 2013;72(1):56-64.
54. American Academy of Pediatrics. Committee on Quality Improvement; American Academy of Family Physicians. The Management of minor closed head injury in children. *Pediatrics* 1999;104:1407-415.

ANEXOS

ANEXO 1.

Escala de Coma de Glasgow (GCS)

Ojos	Apertura	Espontánea	4
		A la orden verbal	3
		Al dolor	2
		Ninguna	1
Respuesta	A la orden verbal	Obedece	6
Motora	Al estímulo doloroso	Localiza	5
		Flexión-retirada	5
		Flexión anormal (respuesta de decorticación)	
		Extensión (respuesta de descerebración)	2
		Ninguna	1
Respuesta		Orientada	5
Verbal		Desorientada	4
		Palabras inadecuadas	3
		Sonidos incomprensibles	2
		Ninguna	1
Total			3-15

