



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE
URGENCIAS

**“COMPARACIÓN DE LA REGLA CANADIENSE CON LOS CRITERIOS DE NEW ORLEANS
PARA LA JUSTIFICACIÓN DE UNA TAC DE CRÁNEO EN EL TRAUMATISMO
CRANEOENCEFÁLICO LEVE EN EL PACIENTE ADULTO INGRESADO EN EL SERVICIO DE
URGENCIAS DEL HGZ # 1 SAN LUIS POTOSÍ”**

PRESENTA:

JUAN ANTONIO SEGURA GARDUÑO

DIRECTOR CLINICO

DR VÍCTOR MANUEL QUINTERO RIVERA

MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS

DIRECTOR METODOLOGICO

DR JUAN FERNANDO VIDRIO MUÑOZ

MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS

© copyright

FEBRERO 2021



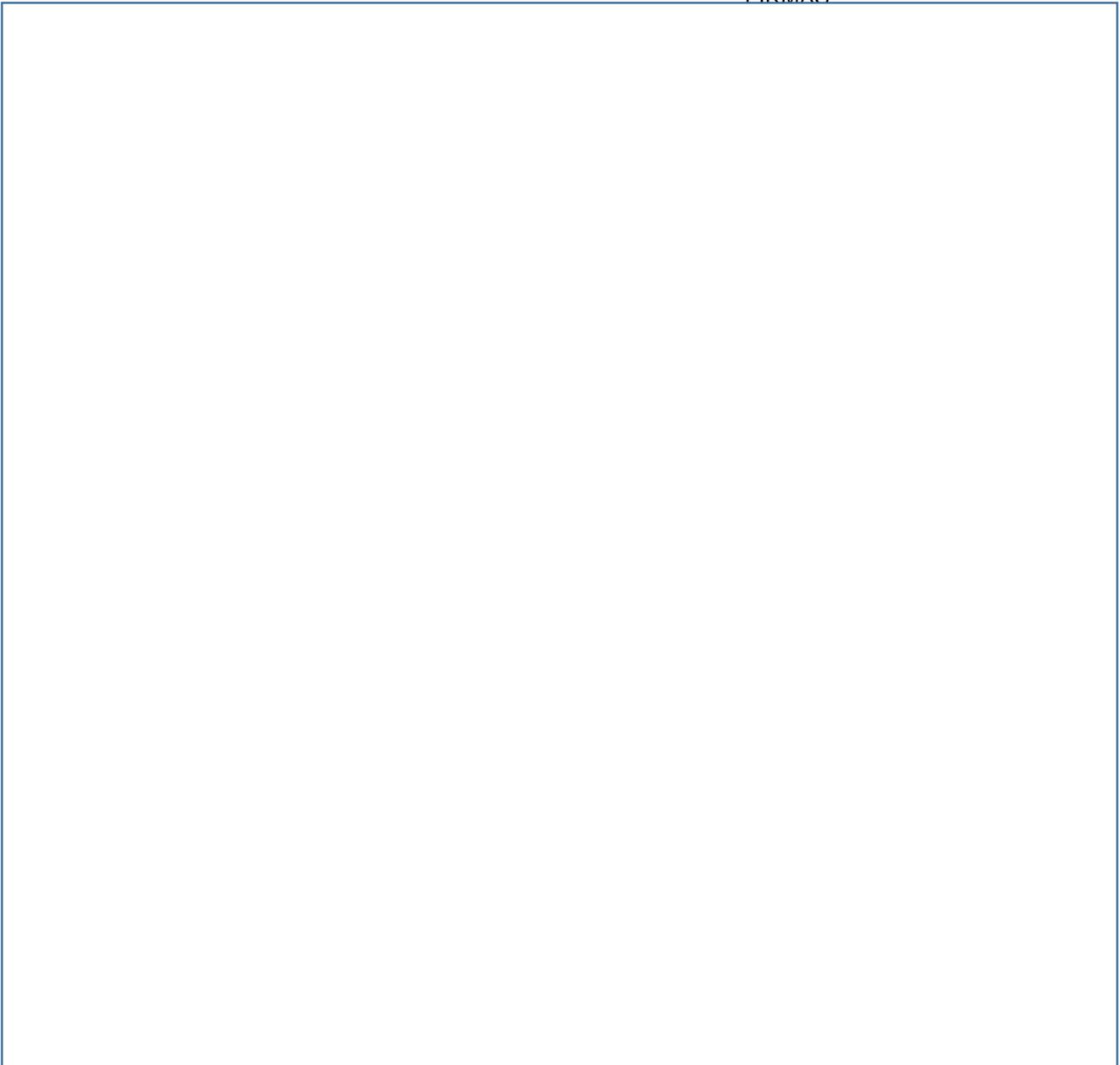
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS

TITULO DE TESIS

“COMPARACIÓN DE LA REGLA CANADIENSE CON LOS CRITERIOS DE NEW ORLEANS PARA LA JUSTIFICACIÓN DE UNA TAC DE CRÁNEO EN EL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO LEVE EN EL PACIENTE ADULTO INGRESADO EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ # 1”

PRESENTA
JUAN ANTONIO SEGURA GARDUÑO

FIRMAS





RESUMEN

Introducción: El Traumatismo Craneoencefálico (TCE) es un impacto a nivel cerebral que se produce como consecuencia de una fuerza externa que puede dar lugar a una disminución o alteración en el nivel de conciencia, lo que a su vez produce una disminución de las capacidades cognitivas y/o físicas. Se ha convertido en un grave problema de salud pública ya que el principal grupo poblacional afectado son las personas en edad productiva y es una de las causas principales de mortalidad y morbilidad a nivel internacional y nacional, además de causas costos importantes en su manejo, por lo que es trascendental establecer criterios para solicitar Tomografía simple de cráneo para estos pacientes.

Objetivo: Determinar la mejor escala clínica como criterio de indicación tomografía en pacientes adultos con TCE leve en el servicio de urgencias del HGZ No 1 IMSS.

Material y Métodos: Estudio observacional, transversal, prospectivo, analítico. Tamaño muestral 193 pacientes (fórmula de poblaciones finitas). Se incluyó a pacientes adultos con diagnóstico de TCE leve en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 1 SLP; se excluyó pacientes con diagnóstico de TCE moderado y severo, en un periodo de diciembre de 2018 a mayo de 2019 Análisis estadístico: frecuencias, medidas de tendencia central, porcentajes, chi cuadrada y correlación de Pearson (SPSS v. 22).

Análisis estadístico: Se estudiaron un total de 210 pacientes en un periodo de 6 meses, de los cuales se ingresaron a 190 sujetos, los cuales cumplieron con el criterio de traumatismo craneoencefálico leve, el género masculino predominó con una frecuencia de 106 (55.8%) y para el género femenino 84 pacientes (44.2%). Se encontró también un mayor predominio en la gente joven de 18 a 28 años con una frecuencia de 79 (41.6%). La correlación de Pearson entre el estudio tomográfico y la regla canadiense es de 0.423 y con los criterios de New Orleans es de 0.421.

Conclusión. Los criterios de New Orleans y la regla canadiense tienen igual valor estadístico para determinar si se realiza la TAC o no en estos pacientes.



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Medicina
Tesis para obtener el Diploma de la Especialidad en Medicina de Urgencias



DEDICATORIAS

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mis padres Ma. Leticia Garduño Figueroa y Juan Antonio Segura Garduño por darme la vida, por todos los sacrificios y esfuerzos que han realizado para darme una carrera y por creer en mis capacidades para realizar una especialidad, alentando siempre mis deseos de estudiar, con su amor y comprensión, en especial a mi Padre que falleció en mi R1.

A Cristina Cortes mi compañera de vida, por ser mi pilar fundamental en todos los aspectos, a mi hijo Juan Antonio Segura Cortes quien cumple 3 años en este mes, por ser mi motor y mi vida.

A mis hermanos y hermanas que con o sin saberlo son parte fundamental de aliento y motivación.



RECONOCIMIENTOS

A mi asesor estadístico Dr Víctor Manuel Quintero Rivera por su paciencia y cooperación invaluable en la realización de mi tesis.

Al Dr. Alberto Ruiz Mondragon por su enseñanza y atención, además de su exigencia, un gran maestro.



AGRADECIMIENTOS

A mis asesores

A mi familia

A mis compañeros de especialidad

Contenido

| | |
|---|--------------------------------------|
| RESUMEN | I |
| DEDICATORIAS | III |
| RECONOCIMIENTOS..... | IV |
| AGRADECIMIENTOS | V |
| ANTECEDENTES. | 1 |
| HIPÓTESIS. | 12 |
| OBJETIVOS. | 13 |
| SUJETOS Y MÉTODOS. | 14 |
| ANÁLISIS ESTADÍSTICO. | 15 |
| ÉTICA..... | 17 |
| RESULTADOS. | 18 |
| DISCUSIÓN. | 23 |
| LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN. | 24 |
| CONCLUSIONES..... | 25 |
| BIBLIOGRAFÍA. | 26 |
| ANEXOS. | ¡Error! Marcador no definido. |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Escala de coma de Glasgow | 7 |
| Tabla 2. Escala Marshall | 8 |
| Tabla 3. Paciente con TCE leve y además uno de los criterios es indicación de TAC | 10 |
| Tabla 4. Paciente con TCE leve y además uno de los criterios es indicación de TAC | 10 |
| Tabla 5. Resultados Genero..... | 18 |
| Tabla 6. Resultados Criterios de new orleans | 19 |
| Tabla 7. Resultados Regla canadiense | 20 |
| Tabla 8. Resultados de TAC | 21 |
| Tabla 9. Correlacion Pearson Criterios de New Orleans | 21 |
| Tabla 10. Correlacion pearson regla canadiense | 22 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|---|----|
| Grafica 1. Grupos de Edad 1..... | 19 |
| Grafica 2. Resultados Regla Canadiense 1..... | 20 |

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

TCE - Traumatismo Craneoencefálico

UCI - Unidad de Cuidados Intensivos

INEGI – Instituto Nacional de Estadística y Geografía

PAS – Presión Arterial Sistólica

Po2 – Presión arterial de oxígeno

Pco2 – Presión arterial de CO2

PIC – Presión Intracraneana

°C – Grados centígrados

°F – Grados Fahrenheit

CBF – Flujo Sanguíneo Cerebral

BHE – Barrera hematoencefalica

CPP – Presión de perfusión cerebral

PAM – Presión Arterial Media

LCR – Líquido Cefalorraquídeo

GCS – Escala de Coma de Glasgow

SDH – Hemorragia Subdural

HSA – Hemorragia Subaracnoidea

HIC – Hematoma intracraneal

TAC – Tomografía axial computa

LISTA DE DEFINICIONES

| Variable | Tipo | Definición conceptual | Definición operacional | Escala de medición | Fuente información |
|------------------|-------------------------------------|---|--|--|-------------------------------|
| TCE | Independiente, cualitativa, nominal | Lesión en la cabeza que causa alguna de las siguientes alteraciones: Alteración en el estado de conciencia o amnesia Cambios neurofisiológicos Fractura de cráneo Lesiones intracraneanas Muerte | Pacientes adultos, (mayor de 18 años), con traumatismo de cráneo que presente alteración del estado de alerta. | 1.- Leve 2.- Moderada 3.- Severa | Expediente clínico |
| Regla canadiense | Cualitativa nominal | Criterios clínicos que determinan la necesidad de TAC en pacientes con TCE | Criterios clínicos que determinan la necesidad de realizar TAC en pacientes con TCE leve | Presencia de mínimo un criterio es indicación de TAC | Expediente clínico y paciente |

| | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--|
| Edad | Cualitativa continua | Tiempo cronológico desde el nacimiento | Edad cumplida en años al momento del ingreso a urgencias | Medida en años de 18 a 99 años o más. En rangos de 10 años | Formato de recolección de datos |
| Genero | Cualitativa nominal | Es el conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes y la clase o tipo a que pertenecen las personas | Perteneiente al grupo masculino o femenino | 1.Masculino 2.Femenino | Formato de recolección de datos |
| Criterios de nueva orleans | Cualitativa nominal | Criterios clínicos que determinan la necesidad de TAC en pacientes con TCE | Criterios clínicos que determinan la necesidad de realizar TAC en pacientes con TCE leve | Presencia de mínimo un criterio es indicación de TAC | Expediente clínico |
| TAC de cráneo | Cualitativa nominal | Estudio de imagen no invasivo que se utiliza como complementación diagnostica. | Estudio de imagen que nos proporciona tamaño y tipo de lesión cerebral en | 1.- edema 2.- hemorragia 3.- fractura | Estudio de imagen |
| Tiempo de estancia hospitalaria | Control, cuantitativa, nominal | Tiempo en que permanecen hospitalizados los pacientes | Al número de días transcurridos desde el ingreso del paciente al servicio de hospitalización hasta su egreso | 1.- 1-3 días 2.- 4-6 días 3.- 7-9 días 4.- 10-14 días 5.- 15 días o mas | Expediente clínico |

ANTECEDENTES.

Por su creciente incidencia el Traumatismo Craneoencefálico (TCE) se ha convertido en un grave problema de salud pública ya que el principal grupo poblacional afectado son las personas en edad productiva y es una de las causas principales de mortalidad y morbilidad a nivel internacional y nacional, es por eso que las unidades de urgencias tienen un papel importante en la atención de este padecimiento, así como en la prevención de complicaciones asociadas^{1,2}. La atención y manejo inicial, se basa en los principios de reanimación cardio-cerebro-pulmonar con el fin de prevenir la hipertensión intracraneana y mejorar la perfusión cerebral^{3,4}, se trata de un manejo dinámico y multidisciplinario desde la atención prehospitalaria, se continua en urgencias, quirófano, manejo en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y finalmente con la rehabilitación. El TCE se puede definir como una lesión en la cabeza que causa alguna de las siguientes alteraciones¹: Alteración en el estado de conciencia o amnesia, cambios neurofisiológicos, fractura de cráneo, lesiones intracraneanas, muerte. El TCE se puede dividir en trauma leve que de acuerdo al congreso estadounidense de rehabilitación se define como una lesión cerebral en un paciente con escala de coma de Glasgow de 13 a 15 manifestado con una de las siguientes manifestaciones: 1. Cualquier periodo de pérdida de conocimiento menor a 30 min, 2. Pérdida de memoria inmediatamente antes o después del trauma (la amnesia postraumática debe ser menor de 24 h), 3. Cualquier alteración en el estado mental en el momento del accidente (por ejemplo sensación de aturdimiento, desorientación o confusión) (hasta 80% de los casos)⁵, TCE moderado con Glasgow de 9 a 12 (10% de los casos), y finalmente TCE severo que se define como el trauma craneal asociado a una calificación en la escala de coma de Glasgow de 8 o menor (10% de los casos). En México las estadísticas son una mortalidad de 38.8 por 100 mil habitantes, una relación hombres con mujeres de 3:1, afectando a la población de entre 15 y 45 años, representando una de las diez principales causas de muerte en nuestro país de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI)^{2,3}.



CONCEPTOS BASICOS Y FISIOPATOLOGIA. La fisiopatología de la lesión cerebral se divide clásicamente en lesión primaria y secundaria. La lesión primaria es la disrupción física o funcional del tejido cerebral como resultado directo del trauma sobre la corteza o por movimientos de aceleración – desaceleración del cerebro dentro del cráneo, seguido por lesiones focales (únicas o múltiples, unilaterales o bilaterales), que lesionan la barrera hematoencefálica y causan daño axonal difuso. Se reconoce que el daño axonal difuso en la materia blanca subcortical es la causa principal de una pérdida prolongada del estado de alerta, alteraciones en la respuesta motora y una recuperación incompleta en el periodo postraumático³. La lesión cerebral secundaria aparece minutos, horas o días después de la lesión inicial y daña aún más al tejido cerebral. Los mecanismos principales de lesión cerebral secundaria se dividen en dos niveles: a) Locales. Interviene una cascada de eventos neuroquímicos que al conjugarse provocan el daño neuronal (radicales libres de oxígeno, citocinas pro inflamatorias, aminoácidos neuroexcitadores y apoptosis), b) Sistémicos. Estos cambios alteran la hemodinámica cerebral directamente, modificando el flujo sanguíneo cerebral, la presión intracraneal y la presión de perfusión cerebral³

LESION PRIMARIA. Esta puede ser de dos tipos de acuerdo al mecanismo de lesión, se trata de lesión directa y lesión indirecta. La lesión directa ocurre cuando la cabeza ha sido golpeada o se ha interrumpido su movimiento de manera repentina por un objeto, la lesión resultante depende de la consistencia, masa, área de superficie y velocidad del objeto golpeando la cabeza. La lesión primaria también puede ser causada por compresión de la cabeza, los signos externos de trauma se observan con frecuencia en el sitio del impacto o la fuerza de compresión. El cráneo inicialmente se desplaza y se dobla hacia el punto del impacto, si este es lo suficientemente fuerte puede provocar fractura, parte de la energía se transmite al cerebro por ondas de choque que viajan lejos del sitio del impacto o compresión. El alcance de la lesión directa depende las propiedades vasoelásticas de la región subyacente del tejido cerebral, duración de la fuerza aplicada, magnitud de la fuerza que alcanza el tejido cerebral y superficie del cerebro que se ve afectada ⁵. En la lesión cerebral indirecta los contenidos craneales se ponen en movimiento



por fuerzas que no son provocadas por el contacto directo de un objeto, el ejemplo clásico es el mecanismo de aceleración-desaceleración. No se produce ningún impacto mecánico directo, pero los contenidos craneales sufren movimientos vigorosos. Como en la zona del puente los vasos subdurales son rígidos, es frecuente encontrar hematomas subdurales. Se produce una aceleración diferencial de los contenidos craneales, dependiendo de las características físicas de la región del cerebro y una región del cerebro se desliza más allá de otra por lo que se produce lesión por cizalla y tensión. Estos movimientos provocan lesiones difusas, como conmoción cerebral o lesión axonal difusa. Al detener el movimiento brusco del cerebro se produce una lesión adicional y el cerebro golpea al cráneo, las contusiones de contragolpe son un ejemplo⁵. LESION SECUNDARIA. El resultado final del trauma craneal está influenciado por la extensión y grado de la lesión cerebral secundaria. A su vez, la gravedad de esta depende de las condiciones pre y comorbidas del paciente, como la edad y eventos sistémicos relacionados con el trauma. En la actualidad a parte del drenaje de hematomas traumáticos, no existe un tratamiento específico para tratar la lesión primaria en TCE, por lo que el manejo tiene como objetivo prevenir o reducir las condiciones que empeoran el resultado después de una lesión cerebral traumática, como hipotensión, hipoxia, anemia e hiperpirexia. La hipotensión se define como PAS a menos de 90 mm Hg, se ha encontrado que esto tiene un impacto negativo en el resultado de lesión cerebral grave. La hipotensión sistémica reduce la perfusión cerebral, potenciando así la isquemia y el infarto, la hipotensión se ha descrito que aumenta hasta el doble el porcentaje de mortalidad en pacientes con TCE y peor pronóstico para los que sobreviven. La hipoxia se trata de un Po_2 de menos de 60 mm Hg, esto ocurre a menudo en el paciente con lesión cerebral. Las causas incluyen lo siguiente: (1) apnea transitoria o prolongada causada por la compresión o lesión del tronco encefálico después del evento traumático; (2) obstrucción parcial de la vía aérea causada por sangre, vómitos u otros desechos en las vías respiratorias del paciente traumatizado; (3) lesión en la pared torácica que interfiere con la excursión respiratoria normal; (4) lesión pulmonar que reduce la oxigenación efectiva; y (5) manejo ineficaz de la vía aérea, como la



imposibilidad de intubar al paciente de manera efectiva u oportuna. Cuando se documenta la hipoxia, la mortalidad general por TCE severa puede duplicarse. La hiperoxia también se asocia con un peor resultado después de una lesión cerebral traumática. Hipocapnia e hipercapnia. La hipocapnia ($P_{CO_2} \leq 35$ mm Hg) y la hipercapnia ($P_{CO_2} \geq 46$ mm Hg) se asocian cada vez con un aumento de la mortalidad después de una lesión cerebral. La hipercapnia provoca vasodilatación cerebral, con un aumento resultante en el edema cerebral y la PIC, y por lo tanto se asocia con un empeoramiento del resultado neurológico. La hiperventilación para inducir hipocapnia ha sido desacreditada para pacientes con PIC elevada; el manejo actual del paciente enfatiza el mantenimiento de los niveles de P_{CO_2} normales o ligeramente reducidos. Anemia. La anemia causada por la pérdida de sangre puede ser perjudicial para el paciente con lesión en la cabeza reduciendo la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre, lo que reduce la cantidad de sustrato necesario administrado al tejido cerebral lesionado. Hiperpirexia. La hiperpirexia (temperatura corporal central > 38.5 ° C [101.3 ° F]) también se correlaciona con peores resultados después de una lesión cerebral traumática, su magnitud y su duración parecen contribuir. El mecanismo exacto por el cual causa daño probablemente implica un mayor metabolismo en las áreas lesionadas del cerebro, reclutamiento de flujo sanguíneo, con un aumento resultante en PIC.

HEMODINAMICA CEREBRAL Y AUMENTO DE LA PRESION INTRACRANEAL.

El cerebro tiene una tasa metabólica extremadamente alta, utilizando aproximadamente el 20% de todo el oxígeno consumido por el cuerpo y requiere aproximadamente el 15% del gasto cardíaco total. En el cerebro normal, el flujo sanguíneo cerebral (CBF) se mantiene en niveles constantes gracias a la capacidad de los vasos cerebrales para alterar su diámetro en respuesta a las cambiantes condiciones fisiológicas, estas respuestas protegen el cerebro al aumentar el suministro de oxígeno a los tejidos, mejorando la eliminación de los productos metabólicos finales y permitiendo ajustes casi instantáneos para satisfacer las cambiantes demandas metabólicas. La hipertensión, la alcalosis y la hipocapnia promueven la vasoconstricción cerebral, mientras que la hipotensión, la acidosis y la hipercapnia causan vasodilatación cerebral⁶. La respuesta



vasogenica a los cambios en Pco₂ es lineal entre los valores de 20 y 60 mm Hg, dentro de este rango, la disminución de Pco₂ en tan poco como 1 mm de Hg disminuye el diámetro de los vasos cerebrales en un 2% a 3%, lo que corresponde a un cambio general en el flujo cerebral de 1,1 ml / 100 g de tejido / min. Este es el fundamento fisiológico de que la hiperventilación intencional produce una vasoconstricción cerebral, disminuye el Pco₂, pero ya no se recomienda como mecanismo para reducir la PIC. Así mismo a medida que Po₂ declina, los vasos cerebrales se dilatan para garantizar el suministro adecuado de oxígeno al tejido cerebral. Cuando se produce una lesión cerebral, el aumento del CBF, la dilatación vascular y la alteración de la BHE promueven el edema vasogénico y pueden aumentar aún más la PIC. Por lo tanto, evitar o revertir la hipoxia es esencial para tratar al paciente con lesión cerebral. El flujo sanguíneo cerebral (CBF) también depende de la presión de perfusión cerebral (CPP), que es el gradiente de presión en el cerebro. El CBF permanece bastante constante cuando el CPP es de 50 a 160 mm Hg. Esto se conoce como autorregulación y se produce con una presión arterial media (PAM) de 60 a 150 mm Hg. Los determinantes de CPP son PAM y la resistencia a CBF producida por la presión venosa sistémica media y la presión intracraneana. Debido a que la PIC es mayor que la presión venosa sistémica media, los efectos de PIC predominan y la CPP se puede calcular de la siguiente manera: $CPP = PAM - PIC$. Si el CPP cae por debajo de 40 mm Hg, se pierde la autorregulación y el CBF disminuye, lo que produce isquemia tisular y altera el metabolismo cerebral. Evitar la hipotensión o la elevación de la PIC en el paciente con lesión encefálica ayuda a garantizar que se pueda mantener el CPP. El umbral mínimo recomendado de CPP que se tiene como objetivo es entre 60 y 70 aunque esto aún no es muy claro⁵. El aumento de la PIC se define como aumento de la presión en líquido cefalorraquídeo arriba de 15 mmHg. Cuando la PIC aumenta como resultado de una lesión en masa traumática o edema, el LCR se desplaza de la bóveda craneal al canal espinal, lo que compensa el aumento del volumen sanguíneo o cerebral como primer mecanismo compensatorio, cuando este se vence las propiedades elásticas de la sustancia cerebral permiten que la compresión del tejido proporcione

amortiguación para la presión creciente. Dependiendo de la ubicación y la velocidad de expansión de la masa y la formación de edema, los mecanismos compensatorios intracraneales pueden acomodar un volumen de 50 a 100 ml. Más allá de eso, pequeños cambios en las relaciones intracraneales, como la vasodilatación, la obstrucción al LCR o áreas de edema focal, pueden aumentar la PIC. Si la PIC aumenta hasta el punto en que se deteriora la CPP, se produce vasoparálisis y se pierde la autorregulación. Con la pérdida de autorregulación, ocurre una vasodilatación cerebral masiva y contribuye al edema vasogénico y aumenta aún más la PIC. La hipertensión progresiva, la bradicardia y la disminución del esfuerzo respiratorio es una respuesta específica a los aumentos agudos y potencialmente letales de la PIC. Esta respuesta se llama reflejo de Cushing o fenómeno de Cushing, y su ocurrencia indica que el PIC ha alcanzado niveles potencialmente mortales. Sin embargo, solo un tercio de los casos de aumento de la PIC que pone en peligro la vida manifiesta la tríada completa⁵.

DIAGNOSTICO. La evaluación inicial consiste como en todo paciente grave que llega a urgencias con el ABC e instaurar medidas de reanimación en caso de inestabilidad, después se evalúan los diferentes segmentos del cuerpo con la finalidad de encontrar otras lesiones, valorar el estado neurológico con la escala de coma de Glasgow (tabla 1). **Escala de coma de Glasgow.** La escala de coma de Glasgow ha sido una escala básica y ampliamente utilizada en traumatismos craneo encefálicos, se ha utilizado como escala comparativa con otras escalas en investigaciones, pero a pesar de su uso amplio se han encontrado muchas limitaciones relacionadas con la validez de datos que proporciona. Dentro de estas limitaciones la más importante quizás es la incapacidad para obtener datos completos y precisos de forma universal, especialmente, en pacientes intubados, sedados, afásicos o con traumatismo facial, esto puede alterar la fiabilidad y validez de la escala. Otra limitación importante tiene que ver con la habilidad del explorador. A pesar de estas limitaciones diversos estudios coinciden en afirmar que la escala de coma de Glasgow es un buen predictor de mortalidad intrahospitalaria y un instrumento útil para el triage previo a la hospitalización⁷.

| RESPUESTA MOTORA | RESPUESTA VERBAL | RESPUESTA OCULAR | PUNTAJE |
|------------------|------------------|------------------|---------|
|------------------|------------------|------------------|---------|

| | | | |
|--------------------|----------------------------|------------|---|
| Obedece ordenes | | | 6 |
| Localiza estímulos | Orientado | | 5 |
| Retirada | Incoherente | Espontanea | 4 |
| Flexión | Frases, Palabras | Al llamado | 3 |
| Extensión | Sonidos incomprensibles | Al dolor | 2 |
| Ninguna | Ninguna | Ninguna | 1 |

Tabla 1. Escala de coma de Glasgow

La tomografía axial computarizada (TAC) sigue siendo la principal herramienta diagnóstica usada en un trauma craneoencefálico, que permite identificar la presencia o la ausencia de daño estructural. La importancia de un estudio de imagen se basa, dentro de la evaluación del TCE, en la detección temprana de posibles lesiones que requieran un tratamiento oportuno, y con ello reducir el número de secuelas. La TAC de cráneo es el estándar de oro en TCE porque proporciona una gran seguridad diagnóstica y revela una visión precisa de las estructuras cerebrales⁸. Tiene una sensibilidad de 95.4% y especificidad de 48.9%⁸. En 1991, Marshall et al. propusieron una clasificación de TAC para agrupar a pacientes con TCE de acuerdo a múltiples características, basadas en la experiencia del Traumatic Coma Data Bank (TCDB). Inicialmente la clasificación se pensó con propósitos descriptivos, sin embargo, desde que fue difundida, se la ha utilizado como predictor de resultados clínicos⁶.

| CATEGORIA | DESCRIPCION |
|----------------------|--|
| Lesión difusa tipo 1 | Sin evidencia de patología en TAC |
| Lesión difusa tipo 2 | Cisternas visibles, con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm y/o: lesiones densas presentes, lesión hiperdensa o mixta pero < 25ml, fragmentos óseos o cuerpos extraños. |
| Lesión difusa tipo 3 | Cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm, lesiones isodensas o mixtas en un volumen > 25ml |
| Lesión difusa tipo 4 | Desplazamiento de la línea media mayor a 5 mm, sin evidencia franca de lesiones en un volumen > 25ml |

Tabla 2. Escala Marshall

Dentro del TCE leve dentro de lo que cabe deberían ser personas que no sufren ninguna lesión que ponga en riesgo su vida o promueva la aparición de secuelas incapacitantes para toda la vida, considerando la limitación de la escala de Glasgow en determinar severidad del TCE sabemos que la realidad es otra, se ha publicado que hasta 3% de los pacientes que sufren TCE leve fallecen, y hasta un número mayor presenta disfunción psíquica conocida como “síndrome postconcusión”.⁹ La epilepsia postraumática se ha reportado hasta en 28% de los pacientes con Glasgow entre 15 y 13, con traumas craneales penetrantes por proyectiles de armas de fuego e inclusive la ocurrencia de hemorragia intracraneana tardía por el desarrollo de aneurismas intracraneales traumáticos, así como trastornos del movimiento (9). La TAC de cráneo como instrumento diagnóstico en el paciente con TCE leve es un complemento importante para observar daños morfológicos craneoencefálicos que clínicamente no se apreciarían en estos pacientes, por lo que contribuye también a determinar el manejo y prevención de secuelas graves. Dentro de los pacientes que sufren TCE moderado y severo difícilmente vamos a tener una línea de tratamiento que nos mejore el pronóstico ya que la gravedad de las lesiones dependen de los cambios morfológicos craneoencefálicos, es por eso que los tratamientos a los que nos debemos enfocar es en los pacientes con TCE leve que su pronóstico puede ser modificable y puedan ser mejor tratados, para ello debemos tener una definición clara de un TCE leve, la definición mencionada se puede considerar como una definición acertada aunque la limitación a esta definición es la parcial subjetividad y limitación de la escala de coma de Glasgow es por esto que algunos autores han propuesto una subclasificación en pacientes con una puntuación de 15, basada en la valoración del grado de orientación en relación con persona, tiempo y espacio, y del estado mental del enfermo. Los pacientes que obtienen puntuación de 15 se pueden dividir en tres grupos, que son, los que presentan algún grado de desorientación, los que están orientados, pero tienen alteraciones del comportamiento (somnolencia, agresividad u otras) y no están atentos, y los que tienen estado mental completamente normal y están bien orientados. El problema



surge a la hora de determinar qué criterios hay que aplicar y qué tipo de exámenes se deben realizar para llevar a cabo esta clasificación. En un intento de facilitar esta labor, se han seleccionado 4 factores que resultaron más influyentes en estudios clínicos, que son la respuesta a la llamada, la orientación en persona, la orientación en tiempo y el lenguaje espontáneo¹⁰. Esto nos permite colocar al paciente con TCE leve en tres categorías de riesgo: bajo, intermedio y elevado. El riesgo elevado incluye pacientes que sufren disminución o fluctuación del nivel de conciencia no atribuible a alcohol, drogas u otras causas (metabólicas o sistémicas). Signos de focalidad neurológica. Herida penetrante o fractura deprimida palpable. En este grupo la posibilidad de complicación intracraneal es alta (entre el 20% y el 70%)¹⁰, el riesgo intermedio incluye pacientes con pérdida de conocimiento, Amnesia post-traumática, Cefalea progresiva, Desorientación o alteraciones de la conducta, Vómitos, Niños menores de 2 años, sospecha ingesta de alcohol o consumo de drogas, Signos de sospecha de fractura de la base (rino u otoliquorraquia, hematoma orbitario o retromastoideo), crisis epiléptica post-traumática, antecedentes médicos (alteraciones de la coagulación o terapia anticoagulante, alcoholismo crónico, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, u otros). Con riesgo bajo incluye a los pacientes que no presentan pérdida de conocimiento ni amnesia post-traumática, Asintomáticos, o discreta cefalea o mareos, Pueden tener herida o erosión de partes blandas, la posibilidad de que desarrollen una complicación intracraneal se estima en 1 de cada 6.000 casos¹⁰. La incidencia de complicaciones en pacientes que presentan un TCE leve con además un riesgo elevado, son altas por lo que es necesario su ingreso hospitalario, dentro del abordaje inicial se debe solicitar un estudio de imagen que nos pueda corroborar los cambios morfológicos y que nos pueda servir de referencia para evaluar la evolución del paciente durante su estancia y manejo hospitalario. A parte de estas indicaciones postuladas, existen escalas con criterios en los que nos podemos basar para indicar una TAC y que son un criterio más sensible y específico basados en antecedentes y criterios clínicos del paciente que ingresa al servicio de urgencias, que son los criterios de new Orleans (tabla 3) y la regla canadiense (tabla 4)¹¹

CRITERIOS DE NUEVA ORLEANS

- **Edad mayor de 60 años**
- **Cefalea**
- **Vomito**
- **Intoxicación por alcohol o drogas**
- **Amnesia anterógrada persistente**
- **Trauma por encima de las clavículas**
- **Convulsiones**

Tabla 3. Paciente con TCE leve y además uno de los criterios es indicación de TAC

REGLA CANADIENSE

ELEVADO RIESGO DE LESION CRANEAL

- **Edad mayor o igual a 65 años**
- **Escala de coma de Glasgow menor a 15 a las 2 horas de ocurrido el trauma**
- **Sospecha de fractura de cráneo**
- **Cualquier signo de fractura de base del cráneo**
- **Presentar dos o más vómitos**

MODERADO RIESGO DE LESION CEREBRAL:

- **Amnesia retrograda más de 30 min**
- **Mecanismo de riesgo del trauma (caída de altura mayor de un metro, accidente automovilístico con eyección del vehículo o contra un peatón)**

Tabla 4. Paciente con TCE leve y además uno de los criterios es indicación de TAC

Estos criterios pueden ser aplicados también con el objetivo de optimizar recursos y no indicar TAC innecesarias en los servicios de urgencias, existen estudios en los que demuestran que estas escalas pueden reducir el número de TAC de cráneo hasta del 46% sin cambiar el pronóstico de la población que ingresa con TCE leve¹¹.

JUSTIFICACIÓN.

El TCE se define como un impacto a nivel cerebral que se produce como consecuencia de una fuerza externa que puede dar lugar a una disminución o alteración en el nivel de conciencia, lo que a su vez produce una disminución de las capacidades cognitivas y/o físicas. Es una de las patologías traumáticas más frecuentes, la cual afecta a todas las edades sin importar condición social, raza, género, y es una de las causas principales de morbilidad a nivel nacional.

Así mismo en el HGZ N. 1 es una de las principales causas de atención en el servicio de urgencias en pacientes en edad productiva, la cual implica complicaciones severas e incluso secuelas importantes afectando su vida laboral.

Las principales causas de TCE son muy diversas entre ellas podemos nombrar accidentes laborales, en el hogar, al aire libre o al practicar deportes. Así también podemos mencionar las caídas, la agresión física, accidentes automovilísticos.

El médico de urgencias debe estar capacitado en el diagnóstico y en el manejo de estos pacientes, para reconocer no solo la gravedad de un TCE si no también los signos de alarma de las posibles complicaciones, algunas de ellas de riesgo vital.

La finalidad de este estudio es determinar la mejor escala clínica para justificar un estudio tomográfico en el paciente adulto con TCE leve en el servicio de urgencias del HGZ N. 1. Cabe hacer mención que al poder determinar la mejor escala clínica podremos unificar estrategias en el personal médico y becario del servicio de urgencias del HGZ N. 1 de SLP; lo cual ayudaría a un menor tiempo de estancia evitaríamos infecciones intrahospitalarias, mejor calidad del servicio, egresos hospitalarios más rápidos, reincorporación del derechohabiente a su núcleo social, y disminución de los costos de la atención del derechohabiente para el instituto. Por otra parte, evitaríamos la indicación indiscriminada y/o injustificada de TAC de cráneo en los derechohabientes, además de evitar exposición a radiación injustificada de este tipo de pacientes.



HIPÓTESIS.

“Es mejor la regla canadiense que los criterios de nueva Orleans como criterios de indicación de TAC de cráneo en pacientes adultos con TCE leve en el servicio de urgencias de HGZ N. 1”



OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la mejor escala clínica como criterio de indicación tomográfica en pacientes adultos con TCE leve en el servicio de urgencias.

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Identificar los factores sociodemográficos que con mayor frecuencia se presentan en los pacientes adultos con TCE leve en el servicio de urgencias.
- Describir el tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes adultos con TCE leve en el servicio de urgencias.
- Unificar criterios entre el personal médico y becario en el servicio de urgencias para justificar la indicación tomográfica en pacientes adultos con TCE leve.



SUJETOS Y MÉTODOS.

Tipo de estudio: observacional

Diseño de estudio: Prospectivo, transversal, analítico.

Universo de estudio: paciente adulto derechohabiente y usuario de del HGZ N. 1

Población de estudio: Pacientes adulto con diagnóstico de TCE leve en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona 1 SLP

Límite de tiempo: Diciembre 2018 a mayo de 2019

Espacio: Áreas de primer contacto y observación del servicio de urgencias del HGZ N°1 SLP.

Tipo de muestreo: calculado por población finita

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Tamaño muestral: El cálculo de la muestra es de acuerdo a la siguiente formula de población finita:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z_a^2 * p * q}$$

Dónde:

N= 250 000 población adscrita al HGZ 1.

Z_a= Desviación Estándar: 1.96

p= 0.21 dato obtenido del archivo del HGZ 1, prevalencia de TCE

q= 1-p (en este caso 1-0.5)

d= precisión 5%

Por lo tanto:

$$\frac{68 * (1.96)^2 * (0.5*0.5)}{(0.05*0.05) * (68-1) + (1.96)^2 * (0.5*0.5)}$$

Quedando:

$$\frac{68*3.8416*0.25}{0.0025*67 + 3.8416 * 0.25}$$

Quedando:

$$\frac{65.3072}{1.1279}$$

Por lo tanto:

n= 193 pacientes

El análisis estadístico:

- Se realizará mediante estadística descriptiva con el programa SPSS (versión 22)
- Se utilizarán medidas de tendencia central: valores medios o centrales de una distribución que sirven para ubicarla dentro de la escala de medición.

Las principales son tres:

MEDIA: es la medida de tendencia central más utilizada y puede definirse como el promedio aritmético de una distribución. Es la suma de todos los valores dividida entre el número de casos.

Medida solamente aplicable a mediciones por intervalos o de razón.

MEDIANA: es el valor que divide la distribución por la mitad. Esto es, la mitad de los casos caen por debajo de la mediana y la otra mitad se ubica por encima de la mediana. La mediana refleja la posición intermedia de la distribución. Es una medida de tendencia central propia de los niveles de medición ordinal, por intervalos y de razón.

MODA: es la categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia. Se utiliza con cualquier nivel de medición.

- **Proporción:** Es una razón en la cual los elementos del numerador están incluidos en el denominador. Se utiliza como estimación de la probabilidad de un evento.
- **Bivariado:** consiste en realizar un tratamiento estadístico a dos variables de manera simultánea.
- **Porcentajes:** es un número asociado a una razón, que representa una cantidad dada como a una fracción en 100 partes. Se utiliza para definir relaciones entre dos cantidades.
- **Correlación Pearson:** Mide la relación lineal entre dos variables y se define como el cociente entre la covarianza y el producto de las desviaciones típicas de ambas variables. $R_{xy} = S_{xy}/S_x S_y$
- **Chi cuadrada:** calcula la diferencia entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas si las variables fuesen independientes entre sí. $\chi^2 =$

ÉTICA.

Es una investigación con bajo riesgo ya que se realiza intervención clínica mediante la toma de datos del expediente clínico, por lo que se llenaran los consentimientos informados correspondientes.

Según la declaración de Helsinki, el presente estudio consideró las recomendaciones para la investigación biomédica en seres humanos, la cual se adaptó en la 18a Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki en 1964. Conforme a la norma oficial de investigación, se sujetó a su reglamentación ética y se respetó la confidencialidad de los datos asentados en el protocolo. El estudio representa **RIESGO MÍNIMO** para los pacientes.

Este trabajo se apega a lo establecido en la Ley General de Salud, en su TITULO QUINTO, CAPITULO ÚNICO, Art 100, este protocolo de investigación se desarrollará conforme a lo siguiente:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
- IV. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.
- V. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

El protocolo de investigación será revisado por el comité de investigación y ética médica local para su autorización y validación previa.

Se garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos en el presente estudio, los cuales serán utilizados exclusivamente para este protocolo.

RESULTADOS.

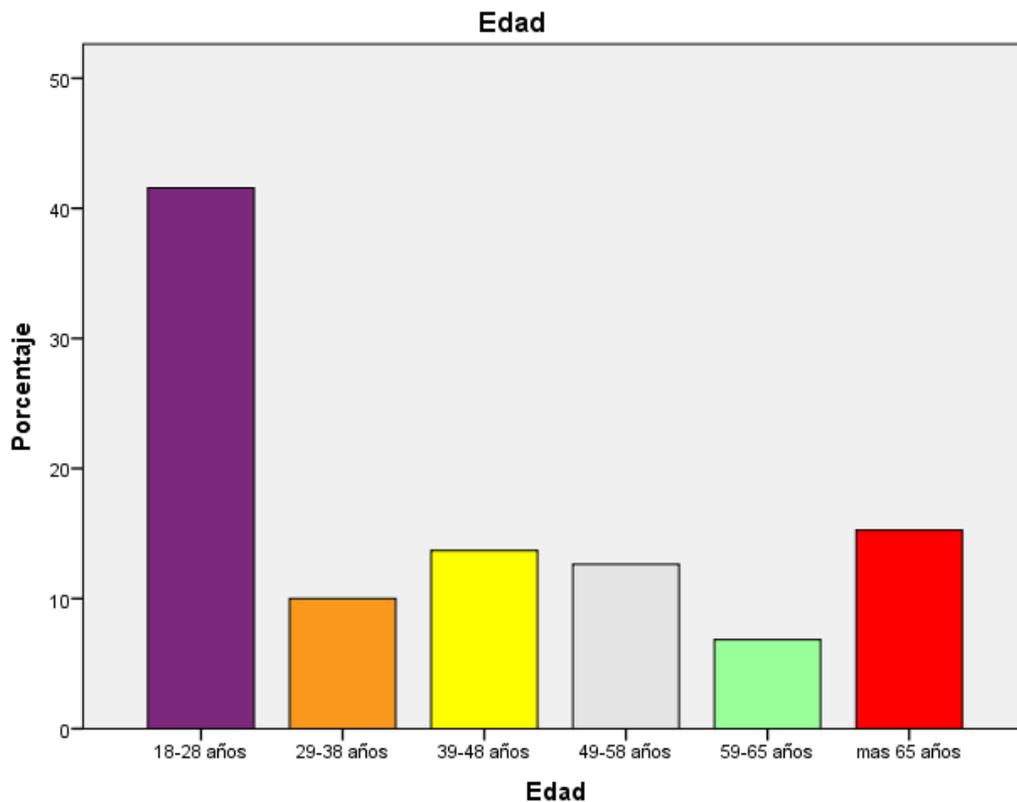
Se estudiaron un total de 210 pacientes en un periodo de 6 meses, de los cuales se ingresaron a 190 sujetos, los cuales cumplieron con el criterio de traumatismo craneoencefálico leve.

En la tabla 5 podemos observar que en cuanto al género predominó el masculino con una frecuencia de 106 (55.8%) y para el género femenino 84 pacientes (44.2%).

| | | Genero | | | |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Masculino | 106 | 55.8 | 55.8 | 55.8 |
| | Femenino | 84 | 44.2 | 44.2 | 100.0 |
| | Total | 190 | 100.0 | 100.0 | |

Tabla 5. Resultados Genero

En la gráfica 1 podemos observar los rangos de edad del estudio encontrando un mayor predominio en la gente joven de 18 a 28 años con una frecuencia de 79 (41.6%), seguido de personas mayores de 65 años de edad con una frecuencia de 29 (15.3%), en tercer lugar, la etapa productiva con rango de 39 a 48 años con una frecuencia de 26 (13.7%), posteriormente de 49 a 58 años con una frecuencia de 24 (12.6%). Con una media de 40 años con una mediana de 29 años y una moda de 22 años.



Grafica 1. Grupos de Edad 1

En la tabla 6 podemos observar en referencia a los criterios de New Orleans que predominaron los sujetos con 1 a 2 puntos con una frecuencia de 171 (90%) seguido de 3 a 5 puntos con una frecuencia de 19 (10%).

| New Orleans | | | | | |
|-------------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | 1-2 puntos | 171 | 90.0 | 90.0 | 90.0 |
| | 3-5 puntos | 19 | 10.0 | 10.0 | 100.0 |
| | Total | 190 | 100.0 | 100.0 | |

Tabla 6. Resultados Criterios de new orleans

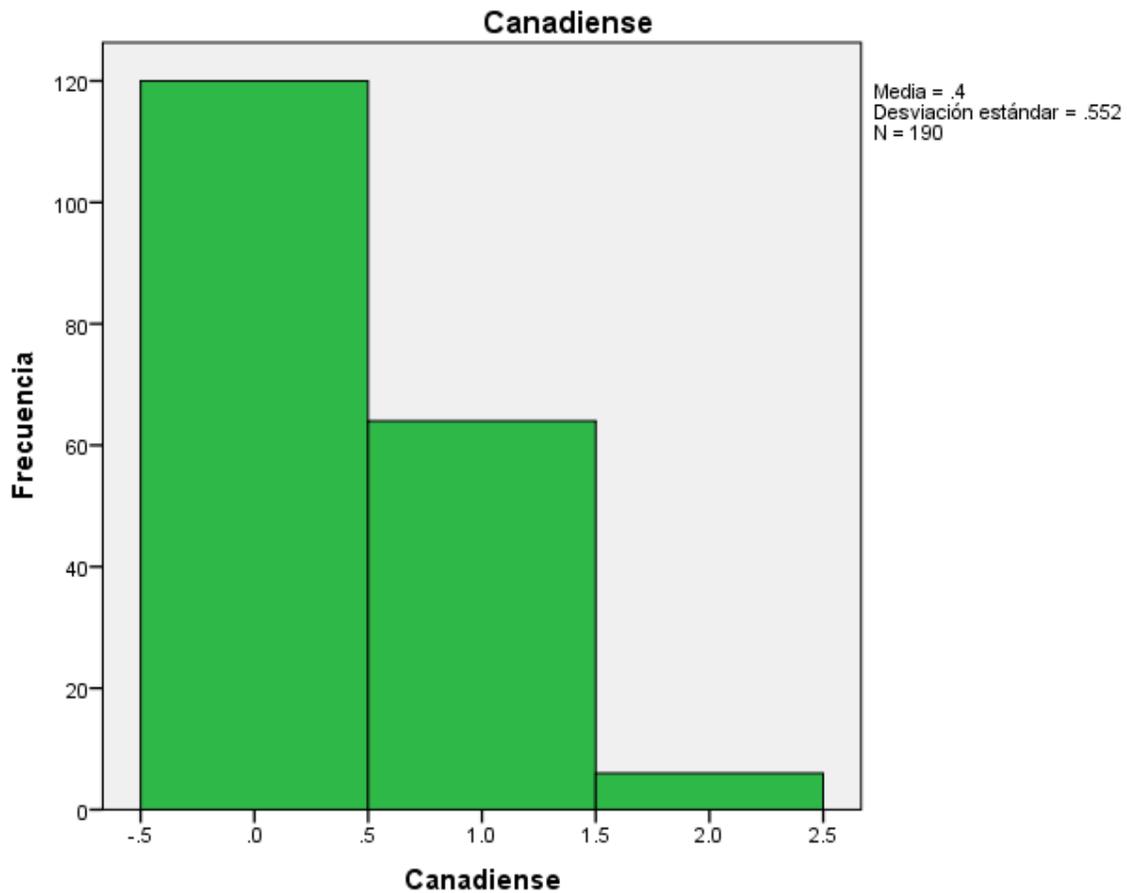
En la tabla 7 y grafica 2 podemos observar en referencia a la regla canadiense que predominaron los sujetos con 0 puntos con una frecuencia de 120 (63.2%),

seguido de 1 a 2 puntos con 64 (33.7%) y con 3 a 5 puntos una frecuencia de 6 (3.2%).

Canadiense

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido 0 puntor | 120 | 63.2 | 63.2 | 63.2 |
| 1-2 puntos | 64 | 33.7 | 33.7 | 96.8 |
| 3-5 puntos | 6 | 3.2 | 3.2 | 100.0 |
| Total | 190 | 100.0 | 100.0 | |

Tabla 7. Resultados Regla canadiense



Grafica 2. Resultados Regla Canadiense 1

En la tabla numero 8 podemos observar el resultado del estudio tomografico reportado realizado a los pacientes en el cual podemos ver que en 181 pacientes el resultado fue normal con 95.3% y solo en 9 ocasiones fue documentada alguna alteración.

TAC

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Normal | 181 | 95.3 | 95.3 | 95.3 |
| | Alterada | 9 | 4.7 | 4.7 | 100.0 |
| | Total | 190 | 100.0 | 100.0 | |

Tabla 8. Resultados de TAC

En la tabla 9 podemos observar que existe una correlacion entre el estudio tomografico solicitado y los criterios de new orleans por lo cual, en traumatismo craneoencefálico leve, ya que en el 95.79 % de los casos el estudio fue normal, podemos basarnos en estos criterios para poder o no solicitar el estudio tomografico en el TCE leve.

Correlaciones

| | | New orleans | TAC |
|-------------|------------------------|-------------|--------|
| New orleans | Correlación de Pearson | 1 | .421** |
| | Sig. (bilateral) | | .000 |
| | N | 190 | 190 |
| TAC | Correlación de Pearson | .421** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | .000 | |
| | N | 190 | 190 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 9. Correlacion Pearson Criterios de New Orleans

En la tabla 10 podemos observar que existe una correlación entre el estudio tomografico solicitado y la regla canadiense por lo cual, en traumatismo

craneoencefálico leve, ya que en el 95.77 % de los casos el estudio fue normal, podemos basarnos en estos criterios para poder o no solicitar el estudio tomográfico en el TCE leve.

Correlaciones

| | | Canaense | TAC |
|------------|------------------------|----------|--------|
| Canadiense | Correlación de Pearson | 1 | .423** |
| | Sig. (bilateral) | | .000 |
| | N | 190 | 190 |
| TAC | Correlación de Pearson | .423** | 1 |
| | Sig. (bilateral) | .000 | |
| | N | 190 | 190 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 10. Correlacion pearson regla canadiense

DISCUSIÓN.

El traumatismo craneoencefálico es un padecimiento sumamente frecuente en el servicio de urgencias, en México representa una mortalidad de 38.8 por 100 mil habitantes, una relación hombres con mujeres de 3:1, afectando mayormente a la población de entre 15 y 45 años, es decir al sector productivo de la población, y aunado a esto está descrito que un pequeño porcentaje de pacientes con TCE leve presentan lesiones cerebrales severas (hasta 5%), es por eso que es muy importante realizar un diagnóstico y manejo inicial adecuado.

En el servicio de urgencias de hospitales de mi entorno, el TCE leve es uno de los padecimientos más frecuentes, y no por eso se realiza un adecuado manejo, la decisión de realizar TAC simple de cráneo en estos pacientes es uno de los deficientes abordajes.

En la literatura existen múltiples escalas que, basadas en criterios de severidad, nos permiten decidir si un paciente con TCE leve amerita realizar tomografía simple, dentro de estas escalas se encuentran la regla canadiense y los criterios de New Orleans, se ha demostrado una alta sensibilidad de ambas escalas, aunque por parte de la regla canadiense se ha demostrado una mayor especificidad (esto realizado en hospitales europeos).

En nuestro estudio se demostró una alta frecuencia de pacientes con este diagnóstico en HGZ No 1 de IMSS, se confirmó la alta prevalencia de pacientes en edad productiva (18 a 28 años que representa un 41.6%), se realizaron correlaciones entre el número de tomografías normales de acuerdo con el número de pacientes con este diagnóstico, demostrando estadísticamente una igualdad de ambas escalas para detectar pacientes sanos (correlación Pearson criterios New Orleans y R canadiense, 0.421 y 0.423 respectivamente), aunque en los resultados podemos observar que el porcentaje de tomografías alteradas se acerca más al porcentaje de tomografías alteradas detectadas por la regla canadiense. Lo cual concuerda con la bibliografía y la literatura.



LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

El tamaño de muestra no es significativo

Falta de seguimiento en la evolución de los pacientes

Podría darse un seguimiento por criterio de cada escala y determinar nuevos criterios para diagnóstico de lesión cerebral en TCE leve en nuestro entorno.

Falta determinar el beneficio costo efectivo de cada escala.



CONCLUSIONES.

De acuerdo a la literatura descrita y los resultados del estudio se puede concluir que no está justificado realizar TAC de cráneo simple a todos los pacientes adultos que llegan al servicio de urgencias con diagnóstico de TCE leve, ya que hasta el 95.77% de las tomografías realizadas son normales, además se comprobó que los criterios de new Orleans y la regla canadiense tienen igual valor estadístico para determinar si se realiza la TAC o no en estos pacientes, aunque de acuerdo a los resultados se observó que la regla canadiense identificó a una mayor cantidad de pacientes con lesión intracraneal. Por lo que podemos sugerir tomar en cuenta la regla canadiense como abordaje inicial en pacientes con tce leve para determinar si amerita estudio de imagen, y contribuiría a disminuir los costos realizados por la institución en estos pacientes.



BIBLIOGRAFÍA.

- (1) Gamal Hamdan Suleiman M.D. Trauma Craneoencefálico Severo. *Medicrit*. 2005. Parte 1; 2(7):107-148.
- (2) Dr Raul Carrillo-Esper, Dr Jose Martin Meza- Marquez. Trauma craneoencefálico. *Revista Mexicana de Anestesiología*, Vol 38. Supl. 3 Octubre-Diciembre 2015.
- (3) Cabrera-Rayó A, Martínez-Olazo O, Ibarra-Guillén A, Morales-Salas R, Laguna-Hernández G, Sánchez-Pompa M. Traumatismo craneoencefálico severo. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y terapia intensiva*. Vol. XXIII, Núm. 2 / Abr.-Jun. 2009 pp 94-101.
- (4) Diagnóstico y tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico en menores de 18 años de edad. *Guía de referencia rápida: Guía de Práctica Clínica*, Mexico, CENETEC; 2017
- (5) Marx, Hockberger, Walls. *Head Trauma*. *Rosen Medicina de Urgencias*. 9na Edicion. Capitulo 34, pag 301-329.
- (6) Dr Uscanga Carmona Maria Celeste, Dr Castillo Lima Jose Arturo, Dr Arroyo Mayorga Gerardo. Hallazgos por Tomografía Computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y calculo del edema cerebral. *Medigraphic, Artemisa. Revista neurología, neurocirugía, psiquiatría*, 2005: 38 (1): Ene-Mzo, 11-9
- (7) Carole R. The History of the Glasgow Coma Scale: An Interview with Professor Bryan Jennett. *International Journal of Trauma Nursing*, Volume 3, Number 4. Octubre-diciembre 1997, paginas 114-118.
- (8) Franco-Koehrlen Celine Alicia, Iglesias-Leboreiro José, Bernárdez-Zapata Isabel, Rendón-Macías Mario Enrique. Decisión clínica para la realización de tomografía axial computarizada de cráneo en niños con traumatismo craneoencefálico no severo. *Bol. Med. Hosp. Infant.Mex*. 2015 Jun; 72(3): 169-173



(9) Varela HA, Pardo CG, Medrano GR, Rivero GC. Anormalidades tomográficas en el trauma craneoencefálico leve. *Rev Mex Neuroci* 2005; 6 (2) 120-123

(10) Ortega Zufiría, J. M., Prieto, N. L., Cuba, B. C., Degenhardt, M. T., Núñez, P. P., López Serrano, M. R., & López Raigada, A. B. Traumatismo craneoencefálico leve [Mild head injury]. *Surgical neurology international*. (2018) 9(Suppl 1). S16-S28.
doi:10.4103/sni.sni_371_17

(11) SMITS M, DIPPEL DW, DE HAAN GG ET. EXTERNAL VALIDATION OF THE CANADIAN CT HEAD RULE AND THE NEW ORLEANS CRITERIA FOR CT SCANNING IN PATIENTS WITH MINOR HEAD INJURY AL. *JAMA* 2005; vol. 294: 1519-1525