

Salud & Ciencias Médicas

ISSN: 2773-7438



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

ECUADOR - MANABÍ - VOLUMEN 1 NÚMERO 1 ENERO - JUNIO 2021

Tomografía computarizada como método diagnóstico de elección en los traumatismos craneoencefálicos.

Computed tomography as the diagnostic method of choice in head trauma.

Viviana Martens Delgado

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
vmartensdelgado@gmail.com

Santos Bravo Loor

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
santos.bravo@uleam.edu.ec

RESUMEN: El presente estudio tiene como objetivo profundizar sobre la importancia de la TC en el diagnóstico de los TCE, en pacientes atendidos en el Hospital General IESS Portoviejo. Es una investigación descriptiva. La muestra estuvo constituida por 201 pacientes, 143 del sexo masculino y 58 del sexo femenino. Se aplicó entrevista a profundidad a 4 expertos en el área de radiología e imagenología y neurocirugía, se analizaron las imágenes tomográficas realizadas a los pacientes investigados y revisión de los expedientes clínicos. Los resultados fueron: el tipo de TCE más encontrado fue el hematoma subdural con un 16,92% para toda la muestra con aparición del signo de semiluna. El sexo masculino en grupos de edades entre 21 a 40 años y 61 en adelante fue el que presentó mayores traumatismos, siendo el uso de motocicletas el origen más frecuente de los accidentes con un 46,27%. Las ventajas que ofrece la TC sobre otros estudios por imagen para el diagnóstico de TCE es la rapidez y las desventajas carecen de importancia diagnóstica. Se concluye que la tomografía es el mejor método para el diagnóstico de TCE, supera a la radiografía en especificidad al poder observar encéfalo y cráneo a la vez.

Palabras Clave: tomografía computarizada, traumatismos craneoencefálicos, hallazgos radiológicos.

ABSTRACT: The present work on computed tomography (CT) in the diagnosis of craniocerebral trauma (TBI) aims to determine the importance of CT in the diagnosis of TBI, in patients treated at the IESS General Hospital Portoviejo. This is a descriptive investigation, the type of injury, characteristics and important features that caused these TBI are detailed; The information was collected independently of the tomographic studies that were performed to generate a timely diagnosis. The sample consisted of 201 patients, 143 male and 58 female. An in-depth interview was applied to 4 experts in the area of radiology and imaging and neurosurgery, the tomographic images made to the investigated patients were analyzed, as well as the review of the clinical records. The results were as follows: the type of ECT most found was subdural hematoma with 16.92% for the entire sample with the appearance of the crescent sign. The male sex in age groups between 21 and 40 years and 61 onwards was the one who presented the greatest trauma, the use of motorcycles being the most frequent origin of accidents with 46.27%. The advantages offered by CT over others Imaging studies for the diagnosis of TBI is the speed and the disadvantages lack diagnostic importance. It is concluded that tomography is the best method for the diagnosis of TBI, since it

exceeds the radiography in specificity by being able to observe the brain and brain at the same time.

Keywords: computed tomography, head trauma, radiological finding.

Recibido: 22-06-2020 • **Aceptado:** 01-08-2020

INTRODUCCIÓN

Se estima que, la incidencia de traumatismos craneoencefálico - TCE a nivel mundial es alrededor de 200 personas por cada 100.000 habitantes, que por cada 250-300 TCE leves hay 15-20 moderados y 10-15 graves. La relación es 2:3 afectando más a los hombres, con una edad de máximo riesgo situada entre los 15 y los 30 años, por lo que se considera un problema de salud pública (1).

En Latinoamérica los TCE son la primera causa de muerte y discapacidad en la población de edades entre 10 y 24 años. En Ecuador, la tasa general de morbilidad de 7,5 por 10.000 habitantes, las lesiones causadas por TCE son la novena causa de morbilidad en el 2005; la tasa de mortalidad por trauma en el Ecuador es de 16,9 por cada 100.000 habitantes. En Ecuador según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el 2015, en los últimos años los TCE pasaron de ser la novena causa de muerte a la cuarta (2).

La causa del traumatismo cerebral juega un papel importante en el pronóstico del paciente, puesto que el abordaje en imagenología debe ser ágil y oportuno. De acuerdo con datos de los Institutos Nacionales de la Salud Bethesda, Maryland (3). aproximadamente 91% de los traumatismos cerebrales relacionados con el uso de armas, terminan siendo fatales, mientras que sólo el 11% son causados por caídas y terminan en la muerte. Según estudios epidemiológicos, la incidencia anual internacional se encuentra alrededor de 10-20 casos de TCE por 10.000 habitantes con mayor prevalencia entre los 15 a 24 años y la causa más frecuente son los accidentes de tránsito.

Esta problemática pone manifiesto el riesgo de pacientes que han sufrido TCE, si se actúa eficientemente para obtener un diagnóstico confiable y oportuno apoyado por estudios imagenológicos. En este sentido el presente estudio, planteó profundizar sobre la importancia de la Tomografía Computarizada en el diagnóstico de los Traumatismos Craneoencefálicos.

Tomografía computarizada

La tomografía computarizada (TC) llamada escáner, es un método de imagen que utiliza rayos X para obtener cortes anatómicos con propósitos diagnósticos, los rayos X aportan mucha información útil en el diagnóstico de patologías. Sin embargo, estos presentan desventajas puesto que una estructura tridimensional se convierte en imagen radiográfica bidimensional con superposición de elementos anatómicos dificultando la diferenciación de pequeñas densidades y para solucionar esto se desarrollaron los métodos tomográficos (4).

Un TC es un equipo de rayos X en el que la placa radiográfica (el chasis) ha sido sustituida por detectores que son los encargados de recoger los datos tras la irradiación del paciente de la siguiente manera: el tubo gira alrededor del paciente emitiendo un haz de rayos X y los detectores situados en el lado opuesto recogen la radiación que lo atraviesa. Los datos recogidos en los detectores se envían a un ordenador que integra y reconstruye la información obtenida y la presenta

como una imagen en el monitor.

Para obtener la tomografía en un sistema mecánico utilizamos tres elementos (tubo, paciente y película), de estos dos deben de estar en constante movimiento de forma sincronizada durante la exposición a los rayos X; el tubo de rayos X y la película que se mueven en direcciones opuestas mientras el paciente se encuentra inmóvil durante la exposición. El movimiento puede ser helicoidal.

La TC helicoidal o espiral convencional, utiliza arquitectura de tercera generación, su característica es el movimiento continuo de la camilla a través del gantry (parte del tomógrafo en continua rotación que contiene el tubo de rayos X y el arreglo de detectores). Estos tomógrafos proporcionan imágenes de órganos en movimiento; una de las variables más importantes en este tipo de tomografía es el pitch, que relaciona la distancia (en mm) en que se desplaza la camilla en una rotación del gantry, y el espesor (en mm) determinado por el colimador. Usualmente, el pitch se encuentra entre 1 y 1,5, para garantizar una cobertura aceptable del paciente y, al mismo tiempo, evitar que las tajadas sean interpoladas entre puntos lejanos (5).

Por medio de la tomografía se visualiza el interior del cuerpo en “rodajas” con gran resolución que permite ver lesiones muy pequeñas; la TC utiliza cierto grado de irradiación misma que puede graduarse en relación con la talla y el peso del paciente.

Traumatismos craneoencefálicos

El trauma craneoencefálico (TCE) se define: patología médico quirúrgica caracterizada por alteración cerebral secundaria a una lesión traumática en la cabeza con la presencia de: alteración de la consciencia causada por el trauma; cambios neurofisiológicos, fractura de cráneo o lesiones intracraneanas, se producen por la liberación de una fuerza externa ya sea en forma de energía mecánica, química, térmica, eléctrica, radiante o una combinación de éstas, resulta en un daño estructural del contenido de ésta, incluyendo el tejido cerebral y los vasos sanguíneos que irrigan este tejido. También se define como la ocurrencia de muerte resultante del trauma que incluyan los diagnósticos de la lesión de la cabeza o injuria cerebral traumática entre las causas que produjeron la muerte (6).

Desde el punto de vista clínico pueden clasificarse en: a) TCE sin fractura craneal, más frecuente, siendo generalmente de carácter banal, sobre todo si no se acompaña de pérdida de conciencia transitoria ni alteraciones neurológicas; b) TCE con fractura craneal asociada, que puede ser: 1.- lineal, su importancia reside en la lesión cerebral subyacente; las fracturas lineales que crucen surcos vasculares arteriales o líneas de unión óseas deben hacer sospechar de hemorragia epidural, en promedio el 80% de las fracturas craneales no requiere tratamiento específico. 2.- hundimiento aquí encontramos una depresión de un fragmento óseo del grosor del cráneo. Su manejo está enfocado hacia la lesión cerebral subyacente. Casi siempre asientan sobre el foco de contusión o laceración cerebral. Para reducir la posibilidad de secuelas, los fragmentos deprimidos de un espesor mayor al de la tabla craneal puede requerir elevación quirúrgica del fragmento. Pueden ser: “simple o cerrada”, cuando el cuero cabelludo que cubre la fractura permanece intacto, “compuesta o abierta”, cuando el cuero cabelludo está lacerado. Pueden asociarse a laceración de la duramadre, que constituye una puerta de entrada para la infección (7).

La mitad de todos los traumatismos cerebrales son causados por accidentes de tránsito, relacionados con automóviles, motocicletas, bicicletas y peatones en personas menores de 75 años; en personas de 75 años y mayores las caídas son la principal causa de TCE. Aproximadamente

el 20% de los traumatismos cerebrales se relacionados con violencia, como asaltos con armas de fuego y abuso infantil, y alrededor del 3% son debidos a lesiones deportivas. La mitad de los incidentes de traumatismo cerebral involucran el uso de alcohol.

La causa del traumatismo cerebral juega un papel importante en el pronóstico del paciente. Aproximadamente 91% de los traumatismos cerebrales relacionados con el uso de armas, terminan siendo fatales, mientras que sólo el 11% son causados por caídas y terminan en la muerte (3).

Hallazgos radiológicos

Se considerarán los siguientes hallazgos: hematoma epidural, hematoma subdural, hemorragia subaracnoidea, contusión cerebral, hemorragia interventricular, edema cerebral, fractura de base de cráneo y fractura de bóveda craneana” (8).

Hematoma epidural (HED), (arterial) se caracteriza por presentar una colección hiperdensa extra-axial con forma de lente biconvexo; característicamente pueden cruzar las inserciones de la duramadre, pero no las suturas (9). Pueden ser agudos 2/3 hiperdensos, 1/3 poseen densidad mixta; presenta signos de “remolino” de baja densidad debidos a la hemorragia activa con presencia del coágulo sin retraer; extravasación aguda de sangre: 30 - 50 unidades Hounsfield; los coagulados: 50 – 80 UH. El borde medial hiperdenso: significa que hay efecto de masa; los hematomas bilaterales son poco frecuentes y hacen que se visualice al cerebro como “reloj de arena”. Se localiza con mayor frecuencia en la porción escamosa del hueso temporal, se extiende por las suturas craneales, mortalidad de 15-30% (10).

Hematoma subdural (HSD), (venoso) “agudo: dentro de las 24 horas, subagudo; entre 2 y 10 días, crónico; más de 10 días” (11). Se presenta de isodenso a hipodenso con forma de semiluna; pueden tener la misma densidad que la corteza cerebral subyacente, la densidad varía dependiendo del estado de evolución reabsorción de la hemoglobina (12). Se observan como: masa hiperdensa (agudos), hiperdensos o isodensos (subagudos) e hipodensos (crónicos). Entre los 15-90 días se hacen isodensos y se reconocen por el desplazamiento de las estructuras de la línea media (11). Se localiza con mayor frecuencia en la región frontotemporal, su tasa de mortalidad es mayor del 50% (10).

Hematoma intraparenquimatoso, conocido como hematoma intracerebral, sucede cuando la sangre se acumula en el cerebro, existen varias causas; un traumatismo en la cabeza puede provocar múltiples hematomas intraparenquimatosos graves (13). Se observan como una masa hiperdensa (coagulo de sangre), a veces con halo hipodenso, muestra nivel líquido hiperdenso en la porción caudal de los ventrículos, a veces con hidrocefalia (11).

Lesión axonal difusa (LAD), es la ruptura de fibras nerviosas por acción mecánica, la lesión suele acompañarse de pequeñas hemorragias; las más afectadas son las fibras de la sustancia blanca. El mecanismo lesional consiste en movimientos bruscos de aceleración o desaceleración causando tracción de los axones (14).

Hemorragia subaracnoidea, sangrado entre el cerebro y los delgados tejidos que cubren, a esta zona se llama espacio subaracnoideo (Medlineplus2019) (15). “Es común después de traumas. Se esparce de manera difusa y no causa efecto de masa” (14). En tomografía “aparece ocupando un espacio subaracnoideo (cisternas basales, cisura de Silvio, interhemisférica, a lo largo del tentorio, etc.) por una imagen hiperdensa” (16).

Contusión cerebral, las contusiones cerebrales (CC) traumáticas son un tipo de lesión cerebral

que producen herida en el tejido cerebral, poseen la particularidad de ser una lesión localizada. En el contexto de contusión cerebral, mediante la TC es posible observar áreas con densidades mixtas, denominadas lesión en “sal y pimienta” con áreas hipodensas perilesionales. Se encuentran áreas hemorrágicas, necróticas y de infarto además de posibles hematomas. Las contusiones hemorrágicas suelen aparecer en áreas contiguas al sitio del trauma, en la región fronto-orbitaria y temporal (17).

Edema cerebral, puede ser citotóxico, intersticial o vasógeno; pero en el primer momento luego de trauma es vasógeno, reflejando la rotura de la barrera hematoencefálica con salida del contenido intravascular. En TC se visualiza como un área de hipodensidad dentro y fuera de las áreas de contusión y hematoma parenquimatoso, a veces suele verse solo; aparece a las 24 horas posteriores al traumatismo, alcanzando el máximo entre los tres y cinco días, para posteriormente resolverse de forma gradual (16).

Fractura de base de cráneo, debido a la arquitectura de la base del cráneo y por su estructura anatómica, pueden producirse varios tipos de lesiones: rotura de senos paranasales o peñascos, con rotura de duramadre y salida de líquido cefalorraquídeo (LCR): rinorraquia u otorraquia, lesión de pares craneales siendo los más afectados el VII y VIII por fractura del peñasco. Se puede sospechar fractura de base atendiendo a signos indirectos: equimosis periorbitaria bilateral o hematoma en anteojos (signo de ojos de mapache) (18), equimosis retromastoidea (signo de Battle), salida de LCR (rinorraquia o otorraquia) (19).

Fractura de bóveda craneal, las lineales se aprecian en las Rx como líneas que hay que diferenciar de surcos vasculares y de las suturas, las estrelladas suponen un mayor impacto. Pueden ser más complejas, con hundimiento de fragmentos, impactando el hueso en la duramadre, perforándola e incluso lesionando el parénquima cerebral subyacente (19).

Efecto de masa, es el efecto de una masa en crecimiento que ocasiona efectos secundarios patológicos desplazando el tejido circundante. se utiliza este término para cualquier masa, incluyendo, por ejemplo, una evolución hemorragia intracerebral, el hematoma puede ejercer efecto sobre el cerebro, aumentando presión intracraneal

MATERIAL Y METODO

El presente estudio de alcance descriptivo, detalla el tipo de lesión, características y rasgos importantes que ocasionaron los Traumatismos Craneoencefálicos (TCE). Atendiendo al tipo de datos recogidos, esta investigación responde a un diseño de tipo transversal, porque se dispone de una sola medida de las variables en un único momento temporal.

Esta investigación procuró profundizar acerca de la importancia de la Tomografía Computarizada (TC) en el diagnóstico de los (TCE), la información fue recolectada de manera independiente de los estudios tomográficos que se realizaron para generar un diagnóstico oportuno. La muestra estuvo constituida por 201 pacientes atendidos en el área de Radiología e Imagenología del Hospital del IESS Portoviejo – Ecuador. De los cuales 143 (71,14%) fueron del sexo masculino y 58 (28,86%) del sexo femenino.

Para la recolección de la información se realizó una observación a las imágenes tomográficas realizadas a los pacientes participantes de la investigación. También se aplicó entrevista a profundidad a 4 expertos en el área de Radiología e Imagenología y neurocirugía, así como revisión documental para analizar los expedientes clínicos. Se organizó la información en una base de

datos, se procesaron los resultados y finalmente se analizaron los resultados.

RESULTADOS

Con la finalidad de obtener información sobre los tipos de traumatismos craneoencefálicos de los pacientes antes atendidos en área de radiología e Imagenología del Hospital general del IESS Portoviejo, en el periodo comprendido entre JUNIO a diciembre del 2018, se revisaron y analizaron expedientes clínicos, observación de las imágenes tomográficas de los pacientes participantes en la presente investigación. Así como entrevista a profundidad a cuatro expertos en las especialidades de: neurocirugía, radiología e imagenología; obteniendo los resultados que se describen a continuación.

El hallazgo radiológico más encontrado en los pacientes investigados, es el signo de semiluna en el (16,92%) del total de los investigados, seguido por la pérdida de continuidad ósea (8,96%), le sigue el efecto de masa (4,98%) y el signo de lente biconvexo (3,98%). Es importante saber reconocer los diversos tipos de signos radiológicos para visualizar las lesiones al momento que van apareciendo las imágenes en el ordenador, para informar a los especialistas sobre la lesión que existe y actuar de forma inmediata sin necesidad de esperar a las reconstrucciones. Los expertos entrevistados coinciden indicando que los hallazgos de TCE encontrados con mayor frecuencia en TC son de tipo hemorrágico y en su mayoría son colecciones de sangre. (Tabla 1)

Tabla 1. Hallazgos radiológicos en TC presentado en los pacientes investigados

Nº	Hallazgos radiológicos	Frecuencia	%
1	Semiluna	34	16,92 %
2	Biconvexo	8	3,98%
3	Pérdida de continuidad ósea	18	8,96%
4	Efecto de masa	10	4,98%

N= 201

Los tipos de TCE que presentaron los pacientes investigados, siendo el hematoma subdural el de mayor índice con el (16,92%) del total de la muestra, seguido de las contusiones (9,45%), le continúan las fracturas (8,96%), los edemas (7,46%), hemorragias subaracnoideas (6,97%), hematoma intraparenquimatoso (5,47%), desplazamiento de la línea media (4,98%), hematoma epidural (3,98%), subgaleal (3,48%) y la lesión axonal difusa (1%). Como se observar, de los TCE evaluados se determina que los hematomas de diversos tipos son los más frecuentes, los más peligrosos son los subdurales con una mortalidad mayor al 50% seguidos por los epidurales cuya mortalidad es de 13 al 15%.

Los resultados están relacionado con lo manifestado por los expertos entrevistados en el área de imagenología, coincidiendo que los tipos de TCE que se presentan con mayor frecuencia diagnosticados por TC son de tipo hemorrágico; integrando este criterio el experto en neurocirugía, afirmando que los más frecuentes son los hematomas subdurales y epidurales y que de estos los más graves son los "subdurales porque tienen muchas más lesiones como daños axonales difusos, puede ser acompañado de contusiones hemorrágicas, el epidural tiene deterioro más rápido, pero si se trata con urgencia al paciente se resuelve" . (Tabla 2)

Tabla 2. Tipos de traumatismos craneoencefálicos

Nº	Categoría	Frecuencia	%
1	Hematoma subdural	34	16,92%
2	Hematoma epidural	8	3,98%
3	Hematoma intraparenquimatoso	11	5,47%
4	Hematoma subgaleal	7	3,48%
5	Hemorragia subaracnoidea	14	6,97%
6	Lesión axonal difusa	2	1,00 %
7	Contusiones	19	9,45%
8	Edemas	15	7,46%
9	Fracturas	18	8,96%
10	Desplazamiento de la línea media	10	4,98%

N=201

Referente a los rangos de edad de los pacientes investigados, se encontró que quienes sufrieron más TCE están en edades comprendidas entre 21 a 40 años con el (31,84%) de la población investigada, seguido por 61 o más años (27,36%), le continúan 0 a 20 años (24,38%) y de 41 a 60 años (16,42%). Se deduce que los TCE se presentan más en edades entre 21 y 40 años por accidentes de tránsito, mientras las edades entre 0 a 20 años y los de 61 a más años sus traumas fueron causados por caídas. (Tabla 3)

Tabla 3. Edades de los pacientes con los traumatismos craneoencefálicos

Nº	Edad	Frecuencia	%
1	0 – 20 años	49	24,38%
2	21 – 40 años	64	31,84%
3	41 – 60 años	33	16,42%
4	61 - + años	55	27,36%
5	Total	201	100,00%

DISCUSION

El estudio evidenció que el signo tomográfico de mayor prevalencia en los pacientes investigados, es el signo de semiluna. Estos resultados se relacionan con el estudio de Abad, Alvares. y Angamarca (2014) quienes afirman que en tomografía se observa de isodenso a hipodenso con forma de

semiluna; pueden tener la misma densidad que la corteza cerebral subyacente, mientras que López et al (2016) aseguran se localiza con mayor frecuencia en la región frontotemporal, su tasa de mortalidad es mayor del 50%.

También el estudio revela que el tipo de TCE de mayor relevancia es el hematoma subdural en pacientes del sexo masculino en grupos de edades comprendidas entre de 21 - 40 años y 61 a más años. Los estudios de Carrasco (2019) por un lado confirman estos resultados indicando se produce más en hombres que en mujeres. Por otro lado, difieren manifestando que la edad oscila entre 15 a 30 años por lo que se considera un problema de salud pública.

Cevallos (2018) también confirma estos resultados ya que en su revisión bibliográfica evidenció que los TCE graves son la principal causa de muerte en adultos jóvenes según la OMS; sin embargo, el mismo autor se contrapone agregando que en la población mayormente expuesta a TCE es de edades comprendidas entre 10 a 24 años.

CONCLUSIONES

Las ventajas que tiene la TC sobre otros tipos de estudio por imagen para el diagnóstico de TCE es que puede revelar lesiones y hemorragias internas lo suficientemente rápido como para ayudar a salvar vidas, a diferencia de los rayos X convencionales la exploración por TC brinda imágenes detalladas de numerosos tipos de tejido, la TC ofrece nitidez de imágenes que todavía no han sido superadas por la RM como es la visualización de ganglios, hueso entre otros, la TC es menos sensible al movimiento de pacientes que la resonancia magnética (RM), la TC se puede realizar si se tiene implante de dispositivo médico de cualquier tipo a diferencia de la RM. Por tanto, se concluye que la TC tiene ventajas sobre otros tipos de estudio por imagen para el diagnóstico de TCE por su rapidez. Con la TC se puede visualizar el parénquima cerebral y las estructuras óseas, su tiempo de adquisición de imágenes es rápido y realiza reconstrucciones óseas en 3D para visualizar de mejor forma las fracturas craneales, a diferencia de la radiografía y la resonancia magnética.

RECONOCIMIENTO

La mejor práctica de valores es la gratitud, por ello un agradecimiento muy sincero a los especialistas del área de Radiología e Imagenología del hospital del IESS Portoviejo, de manera especial a los expertos entrevistados que tuvieron la buena disposición para aportar con su experiencia profesional en la consecución de este estudio.

REFERENCIAS

- 1.- Carrasco G. "Incidencia y tipos de crisis convulsivas post-traumatismo craneoencefálico en menores de 15 años atendidos en el servicio de emergencia del Hospital regional docente de Cajamarca en el año 2018". [Tesis de Pregrado]. Cajamarca - Perú: Universidad nacional de Cajamarca, Facultad de medicina humana Escuela académico profesional de medicina humana. 2019
- 2.- Cevallos E, (2018) Trauma craneoencefálico severo. Disponible desde: <http://achpe.org.ec/wp-content/uploads/2018/07/NEUROMONITOREO-ilovepdf-compressed.pdf>. Acceso en JUNIO de 2018
- 3.- Los Institutos Nacionales de la Salud Bethesda, Maryland 20892. Traumatismo cerebral: Esperanza en

- la investigación. Disponible desde: <https://espanol.ninds.nih.gov>trastornos>eltraumatismocerebral>. Acceso el 06 de mayo de 2010
- 4.- Costa J, Soria JA. Tomografía computarizada dirigida a técnicos superiores en imagen para el diagnóstico. Madrid: Elsevier; 2015. p. 3,5,9.
 - 5.- Ramírez J, Arboleda C, McCollough C. Tomografía computarizada por rayos x: fundamentos y actualidad. Ingeniería biomédica. 2008 JUNIO a diciembre; 2 (4).
 - 6.- Charry J, Cáceres J, Salazar A, López L y Solano J. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. Revista Chilena de Neurocirugía. 2017; 43 (: 177-182): 177.
 - 7.- Morales, M. y Mora, E. Traumatismo craneoencefálico. Medicina General. p. 39-41.
 - 8.- Eguizabal N. Comparación de los hallazgos tomográficos de lesiones por traumatismo craneoencefálico en pacientes pediátricos y adultos. [Tesis de pregrado]. Trujillo - Perú: Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO; 2016. Disponible desde: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2173>.
 - 9.- Neurowikia el portal en contenidos de neurología. Clasificación de los traumatismos en el sistema nervioso disponible desde: www.neurowikia.es. Acceso en 2019
 - 10.- López A, Sánchez B, Franco E, Guerrero C, Priego D, De Miguel B, et al. Urgencias rx Diagnóstico Radiológico. Madrid. España. Marbán; 2016
 - 11.- Valls O, Parrilla M. Imagenología en los traumas cráneo-encefálico. Algoritmos diagnósticos URGRAV [PowerPoint]. Disponible desde: <http://files.sld.cu/urgencia/files/2010/09/valor-de-los-algoritmos-en-los-traumas-craneo-encefalicos-dr-orlando-valls.pdf>. Acceso en 2010.
 - 12.- Abad J, Alvares M y Angamarca, Z. Prevalencia de hematomas epidurales y subdurales con sus características generales y asociadas en pacientes con traumatismo cráneo encefálico, en el departamento de imagenología, del hospital Vicente Corral Moscoso - Cantón Cuenca, enero - diciembre 2013. [Tesis de pregrado]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2014. p. 23 -26.
 - 13.- Boletín de servicios Clínica mayo. Hematoma intracraneal. Disponible desde: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/intracranial-hematoma/symptoms-causes/syc-20356145>. Acceso el 21 de septiembre de 2018.
 - 14.- Cruz L. y Ramírez F. Estrategias de diagnóstico y tratamiento para el manejo del traumatismo craneoencefálico en adultos. Medigraphic Artemisa en línea. 2007 mayo - agosto; 10, (2): 48
 - 15.- Medlineplus. Hemorragia subaracnoidea [citado en 2019]. Disponible desde: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000701.htm>.
 - 16.- Álvarez J. Traumatismo cráneo encefálico. Trabajo de revisión Hospital Clínico Quirúrgico "Lucía Iñiguez Landin" de Holguín. 2019
 - 17.- Sibaja A, Gómez D, Caamaño P, Rubiano A y Moscote, L. Monotemático sobre trauma craneoencefálico. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. Contusiones cerebrales traumáticas. 2018; 17.
 - 18.- Carrillo R, Aguilar D, Garnica M y Ramírez F. Signos clínicos en traumatismo de base de cráneo. Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica Y TERAPIA INTENSIVA. 201; XXIV (2): 100.
 - 19.- García de Sola. Unidad de neurocirugía. Tema 8.- Traumatismos craneoencefálicos - TCE. Disponible desde: <https://neurorgs.net/docencia-index/uamtema8-traumatismos-craneoencefalicos-tc/>. Acceso en JUNIO 2019.