

ORIGINAL

DETERMINACIÓN DE LESIONES EN LOS CASOS DE TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO SECUNDARIOS A DIVERSAS CAUSAS (ACCIDENTE DE TRÁFICO, PRECIPITACIÓN, CAÍDA Y GOLPE DIRECTO), MORGUE JUDICIAL DE ANCÓN- PANAMÁ, 2018 AL 2021

DETERMINATION OF INJURIES IN CASES OF CRANIOENCEPHALIC TRAUMA SECONDARY TO VARIOUS CAUSES (TRAFFIC ACCIDENT, PRECIPITATION, FALL AND DIRECT BLOW), JUDICIAL MORGUE OF ANCÓN-PANAMA, 2018 TO 2021

Lasso-Díaz, Edgardo¹; Flores R., Ariel O.¹; Justavino, Karla¹

1. Médico especialista en Medicina Legal. Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá.

Enviado: 15.03.23 | Revisado: 21.06.23 | Aceptado: 23.08.23

DOI: [10.59457/cmef.2024.27.01.org01](https://doi.org/10.59457/cmef.2024.27.01.org01)
Cuad Med Forense. 2024; 27(1):9-17

Resumen

OBJETIVO: Analizar las características de las lesiones traumáticas encontradas en casos de trauma craneoencefálico secundarios a accidente de tráfico, precipitación, caída y golpe directo

MATERIALES Y MÉTODOS: Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal. La muestra la componen 814 casos de necropsias con causa de muerte debida a trauma craneoencefálico secundario a accidente de tráfico, precipitación, caída y golpe directo sucedidas en la Morgue Judicial de Ancón (Panamá) entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre del 2021.

RESULTADOS: En las caídas las lesiones traumáticas más frecuentes encontradas fueron las hemorragias de tejidos subcutáneos de epicráneo y el hematoma subdural en un 79% (n=27) seguidos por el edema cerebral en un 62% (n=21). En el golpe directo el hematoma de tejidos subcutáneos del epicráneo al igual que la hemorragia subaracnoidea estaban presentes en un 91,3% (n=21), seguidos por la contusión encefálica en 65,2% (n=15). En la colisión también había hemorragia subaracnoidea en un 88% (n=46) y hematoma de tejidos subcutáneos de epicráneo en un 77% (n=40). En el atropello fueron el hematoma de tejidos subcutáneos de epicráneo en un 86% (n=62) y la hemorragia subaracnoidea en un 82% (n=59). Los precipitados presentaban hematoma de tejidos subcutáneos en un 81% (n=46), seguido por la hemorragia subaracnoidea en un 75% (n=43) y la fractura de base de cráneo en un 72% (n=41). Las fracturas de bóveda y base craneales aparecieron con mayor frecuencia en casos de precipita-

Palabras clave:

Trauma craneoencefálico;
Tránsito;
Caída;
Precipitación;
Golpe directo.

Correspondencia:

Edgardo Lasso Díaz

Médico especialista en Medicina Legal. Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Panamá
E-mail: edgard72@gmail.com

ción (72% y 70% respectivamente) frente al resto de mecanismos de producción.

CONCLUSIONES: El establecimiento del mecanismo de producción y la etiología de las lesiones externas e internas ocasionadas por un trauma craneoencefálico conforman un reto de difícil abordaje para el médico forense en el que es necesario valorar de forma integral todas las lesiones observadas y las circunstancias de la escena de los hechos.

Abstract

AIM: Analyze the characteristics of traumatic injuries found in cases of head trauma secondary to traffic accidents, precipitation, falls and direct blows.

MATERIALS AND METHODS: This is a descriptive, retrospective, cross-sectional study. The sample is made up of 814 cases of autopsies with cause of death of head trauma secondary to a traffic accident, precipitation, fall and direct blow that occurred in the Ancón Judicial Morgue between January 1, 2018 and December 31, 2021.

RESULTS: In falls, the most frequent traumatic injuries found were hemorrhages of subcutaneous tissues of the epicranium and subdural hematoma in 79% (n=27) followed by cerebral edema in 62% (n=21). In the direct blow, hematoma of the subcutaneous tissues of the epicranium, as well as subarachnoid hemorrhage, were in 91.3% (n=21), followed by brain contusion in 65.2% (n=15). In the collision there was also subarachnoid hemorrhage in 88% (n=46) and hematoma of subcutaneous tissues of the epicranium in 77% (n=40). In the accident, they were hematoma of the subcutaneous tissues of the epicranium in 86% (n=62) and subarachnoid hemorrhage in 82% (n=59). The precipitates presented subcutaneous tissue hematoma in 81% (n=46), followed by subarachnoid hemorrhage in 75% (n=43) and skull base fracture in 72% (n=41). Fractures of the cranial vault and base appeared more frequently in cases of precipitation (72% and 70% respectively) compared to the other production mechanisms.

CONCLUSIONS: The establishment of the mechanism of production and the etiology of the external and internal injuries caused by a cranioencephalic trauma constitute a difficult challenge for the forensic doctor in which it is necessary to comprehensively assess all the injuries observed and the findings at the crime scene.

Key words:

Cranioencephalic trauma;
Traffic accident
Fall;
Precipitation;
Direct blow.

INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico (TCE) es una de las patologías traumáticas con mayor tasa de morbilidad y mortalidad. Le corresponde al médico forense como auxiliar de justicia establecer la relación de causalidad y el entendimiento anatómico y fisiopatológico que está involucrado, a la luz de la biomecánica del trauma y la lesionología (1).

La siguiente investigación busca generar información de referencia sobre las lesiones externas e internas más comunes encontradas

en las principales causas de trauma contundente en la cabeza (caída, precipitación, golpe directo y accidente de tráfico). En EE.UU. cada año se producen unas 52.000 muertes por TCE (18 por 100.000 habitantes) siendo la causa más frecuente de TCE los accidentes de tráfico (2).

El trauma cráneo encefálico dentro del contexto de la Medicina Legal es un tema muy amplio, pues abarca todas sus áreas. En Clínica son relevantes las lesiones y sus secuelas; en Psiquiatría Forense interesan las alteraciones del estado mental que se pueden producir

a causa de ellos; y por supuesto, en Patología Forense por sus implicaciones en la producción de la muerte (3).

Los TCE plantean numerosos y complejos problemas médico-legales. Es esencial poder diferenciar claramente el origen espontáneo o traumático de una hemorragia subaracnoidea (HSA) o de una hemorragia intraparenquimatosa para poder realizar una adecuada reconstrucción de hechos. Del mismo modo, la presencia de una herida o una fractura craneal puede precisar ser interpretada como potencialmente debida a una caída o consecutiva al impacto de un objeto contundente (4).

El presente estudio pretende analizar las características lesionales de distintos mecanismos de producción de lesiones en traumatismos craneo-encefálicos de una muestra de población local con el fin de intentar identificar patrones lesionales diferenciales útiles para la resolución de casos en la práctica médico forense.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal. La muestra la representan 814 casos de necropsias con causa de muerte de trauma craneoencefálico secundario a accidente de tráfico, precipitación, caída y golpe directo.

Se han incluido en esta serie todos los casos de trauma craneoencefálico secundario a accidente de tráfico, precipitación, caída o golpe directo, identificados en autopsias realizadas en la Morgue Judicial de Ancón (Panamá) entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre del 2021.

Se realizó un análisis retrospectivo de una base de datos secundaria, bajo la previa autorización del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, con compromiso de confidencialidad y protección de identidad del paciente por codificación.

La tabulación y análisis estadístico se llevó a cabo utilizando los programas estadísticos Epi Info versión 7,2,5., GeoGebra 5,0, así como la aplicación de escritorio de Office Excel y el programa estadístico XLSTAT.

Para comparar las características de lesiones traumáticas se utilizó estadística descriptiva, mediante el uso de distribuciones de frecuencias absolutas y relativas que permitieron resumir adecuadamente toda la información obtenida.

Se utilizó la prueba Q de Cochran para establecer las similitudes y diferencias en las lesiones traumáticas encontradas en los casos de trauma craneoencefálico secundarios a atropello, precipitación, colisión, caída y golpe directo.

En las pruebas estadísticas se ha utilizado el nivel de significación de 0,05.

RESULTADOS

En la tabla 1 se recogen la distribución y frecuencia de aparición de las distintas lesiones identificadas debidas a traumatismo craneo-encefálico en relación con los distintos mecanismos de producción. La mayor parte de casos se corresponden con atropellos en accidente de tráfico (30%), seguidos de precipitaciones (25%), colisión en accidente de tráfico (22%), caída (12%) y, finalmente, golpe directo con objeto contundente (11%).

Se realizó la prueba Q de Cochran para determinar si existen diferencias entre los perfiles de lesión de los distintos mecanismos de producción estudiados. En la tabla 3 se incluyen los resultados de la prueba en la que se comprueba que existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. A la vista de ello, con una confianza del 95% se puede afirmar que la presencia de lesiones internas y externas difiere en los distintos mecanismos de producción. Se debe aclarar, no obstante, que este tipo de contrastes no paramétricos no permiten realizar contrastes a posteriori.

DISCUSIÓN

El estudio se realizó con la finalidad de aportar al médico forense una herramienta de referencia en los casos donde exista duda principalmente de si las lesiones externas o internas del trauma craneoencefálico fueron ocasionadas por un golpe directo, caída, precipitación o un accidente de tráfico (colisión-atropello).

Tabla 1. Distribución de casos de traumatismo craneo-encefálico según lesiones externas e internas

Lesiones externas e internas	Mecanismos											
	Totales		Atropello		Precipitación		Colisión		Caída		Golpe directo	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
Totales	1436		425		362		322		177		150	
Hematoma de tejidos subcutáneos de epicráneo	196	86	62	86	46	81	40	77	27	79	21	91
Hemorragia subaracnoidea	189	82	59	82	43	75	46	88	20	59	21	91
Herida contundente	132	55	40	55	35	61	33	63	14	41	10	43
Fractura de base de cráneo.	127	50	36	50	41	72	28	54	10	29	12	52
Excoriación	124	62	45	62	24	42	32	61	9	26	14	61
Fractura de calota	115	46	33	46	40	70	21	40	10	29	11	48
Contusión encefálica	114	47	34	47	29	51	19	31	17	50	15	65
Hematoma subdural	112	36	26	36	26	46	22	42	27	79	11	48
Edema cerebral	110	39	28	39	25	44	23	44	21	62	13	56
Equimosis craneofacial	67	25	18	25	15	26	21	40	5	15	8	35
Hematoma bipalpebral	50	21	15	21	12	21	13	25	4	12	6	26
Hemorragia intracerebral	47	18	13	18	10	17	12	23	7	20	5	22
Maceración encefálica	30	17	12	17	12	21	6	11	0	0	0	0
Hemorragia en tallo cerebral	14	3	2	3	3	5	4	7	4	12	1	4
Hematoma epidural	9	3	2	3	1	2	2	4	2	6	2	9

FA: frecuencia absoluta. %: porcentaje de aparición
 Fuente: Sección de patología forense, IMELCF

Tabla 2. Lesiones más frecuentes según el mecanismo de producción

Mecanismo	Total	Lesiones más frecuentes		
		1	2	3
Atropello	72	HTSE (86%)	HSA (82%)	EXCO (62%)
Precipitación	57	HTSE (81%)	HSA (75%)	FXBC (72%)
Colisión	52	HSA (88%)	HTSE (77%)	HC (63%)
Caída	34	HTSE (79%)	HSB (79%)	EC (62%)
Golpe	23	HTSE (91%)	HSA (91%)	CE (65%)
Total	238			

HTSE: hematoma de tejidos subcutáneos de epicráneos. HSA: hemorragia subaracnoidea. FXBC: fractura de base de cráneo. HC: herida contundente. EC: edema cerebral. CE: contusión encefálica. HSB: hematoma subdural. EXCO: excoriación.

Fuente: Sección de patología forense, IMELCF.

Tabla 3: Prueba Q de Cochran

Prueba Q de Cochran (Valor-p asintótico)	
C (Valor observado)	836,16
C (Valor crítico)	23,69
GL	14
valor-p (unilateral)	<0,0001
alfa	0,05

Hipótesis Nula: La presencia de una característica en las lesiones externas e internas es igual en todos los mecanismos.

Hipótesis Alternativa: La presencia de una característica en las lesiones externas e internas es diferente. Se ha utilizado una aproximación para calcular el valor-p. La corrección de continuidad fue aplicada

En los 72 casos de accidente de tráfico tipo atropello las lesiones traumáticas más frecuentes encontradas fueron el hematoma de tejidos subcutáneos de epicráneo en un 86% (n=62), la HSA en un 82 % (n=59) y las excoriaciones en un 62% (n=45).

En los 52 casos de accidente de tráfico tipo colisión las lesiones traumáticas más frecuentes encontradas fueron la HSA en un 88% (n=46), el hematoma de tejidos subcutáneos de epicráneo en un 77% (n=40), y la herida contundente en un 63% (n=33).

En los 57 casos de precipitación las lesiones traumáticas más frecuentes fueron el hematoma de tejidos subcutáneos de epicráneo en un 81% (n=46), seguido por la HSA en un 75% (n=43) y la fractura de base de cráneo, en un 72% (n=41).

En víctimas de precipitaciones, el patrón de lesiones está asociado a la altura desde la que ocurre el incidente y otras características relacionadas entre otras con la cinética del hecho, tipo de superficie con la que contacta el individuo o edad de la víctima. Las afectaciones por precipitaciones son en orden de frecuencia: cabeza, tórax, columna vertebral, abdomen, cuello, pelvis y extremidades (5).

Las lesiones inicialmente descritas en víctimas de precipitación son las abrasiones y las laceraciones, mismas que, en ambos casos, son mucho mayores en frecuencia y severidad frente a las que se presentan en individuos afectados por caídas (6).

Respecto a las lesiones óseas, las fracturas craneales han sido consideradas como un marcador indirecto para el establecimiento de la altura de precipitación y, en consecuencia, son las fracturas más frecuentes, seguidas de las fracturas costales y menos frecuentes las fracturas en las extremidades superiores e inferiores, pelvis y columna cervical (7).

Con relación a las lesiones de tipo visceral, el cerebro es el órgano más afectado, en el que se describen lesiones como contusiones, laceración de tejido cerebral, HSA, hemorragias intraparenquimatosas y otras meningorragias (8).

En los 34 casos de caídas estudiados las lesiones traumáticas más frecuentemente encontradas fueron las hemorragias de tejidos subcu-

táneos de epicráneo y el hematoma subdural (HSD) en un 79% (n=27) seguidos por el edema cerebral en un 62% (n=21).

Las lesiones en las caídas son equimosis, excoriaciones, contusiones, hematomas leves, y ocasionalmente abrasiones o laceraciones, en especial en las manos, codos, rodillas. Acorde a la cinética de la caída, pueden existir hemorragias, especialmente en traumas faciales (9). En personas ebrias lo más común es encontrar lesiones en la zona occipital y laceraciones transversales (10). Cuando un impacto contundente golpea el cráneo, el HSD no tiene que estar situado directamente debajo del impacto (11).

Debemos recordar que las lesiones de caídas no intencionadas, generalmente quedan limitadas a una excoriación del cuero cabelludo o a una fisura simple; sin embargo, en niños y ancianos pueden ser más severa y llegar a formar hematomas intracraneales o contusiones cerebrales de golpe y más frecuentemente de contragolpe (3). En un estudio que valoraba la mortalidad por caída en centros de trauma de USA en el 2016, la mortalidad fue del 4,21 % en general, con un aumento de tres veces para los mayores de 60 años frente a los menores de 60 años (4,93 % frente a 1,46 %, $P < 0,001$) (12). Además, debemos tomar en cuenta que las lesiones encontradas en víctimas de caídas pueden diferir dependiendo del tipo que presenta, tales como: la caída simple o estática, la caída complicada y la caída acelerada entre otras (13).

Si la caída es intencionada *por terceros* pueden darse con más frecuencia excoriaciones y hematomas en sitios de apoyo y puntos de choque, así como fracturas de miembros inferiores, pelvis, costillas e incluso de miembros superiores si hay extensión de brazos. Se deben indagar en la medida de lo posible antecedentes de la víctima de índole toxicológico o de enfermedades que produzcan pérdida súbita del estado de conciencia (3). También hay que considerar que el elemento de contragolpe de una caída occipital puede causar fracturas de las paredes orbitales en la fosa anterior (14).

Los resultados indican que en los 23 casos de golpe directo las lesiones encontradas con mayor frecuencia fueron el hematoma de tejidos subcutáneos del epicráneo, al igual que la HSA,

ambas en un 91,3% (n=21), seguidos por la contusión encefálica, que apareció en 65,2% (n=15).

En su conjunto, cabe observar como la HSA predominó en el 91% de los casos de golpe directo versus el 59% en los casos de caída, donde lo más frecuente fue el HSD (79%). Del mismo modo, es más frecuente encontrar hematoma de tejidos subcutáneos del epicráneo en un golpe directo (91%) que en una caída (79%).

La HSA fue más frecuente en los casos de colisión (88%) y golpe directo (91%) y apareció con menor frecuencia en los casos de atropello (82%), precipitación (75%) y caída (59%). Por contra la HSD fue mucho más frecuente en los casos de caídas (79%) que en los restantes casos (36 al 48%). Como ha sido señalado por otros autores, la HSD se asocia con fracturas y contusiones cerebrales, pero hasta en un 30% de los casos pueden cursar sin estas lesiones asociadas y en esos casos su aparición se explica por el efecto de mecanismos de aceleración y rotación del encefalo que producen desgarros de las venas puente. Estos mecanismos de aceleración y rotación encefálica se pueden producir en casos de caídas en las que la energía del impacto, sin embargo, no es suficiente para producir fracturas o contusiones cerebrales. La existencia de consumo concomitante de alcohol o la existencia de factores asociados como fragilidad vascular o alteraciones de la coagulación se encuentran en muchos casos con este tipo de lesión hemorrágica. Las HSA traumáticas también se asocian con estos factores de alteración de la coagulación y con mecanismos en los que existe un factor rotación o de aceleración angular en el que las venas de la aracnoides pueden lesionarse y producir la hemorragia. No obstante, se ha podido observar que la aparición aislada de HSA se relaciona con mecanismos en los que la rotación o aceleración angular es de gran energía, a diferencia de los casos de HSD, en los que esta energía suele ser de menor intensidad.

En el caso de las HSA es importante descartar la posible existencia de malformaciones vasculares o aneurismas en las arterias del polígono de Willis. Aunque en principio la rotura de una aneurisma o malformación vascular se asociaría con HSA espontáneas se ha descrito también, aunque con muy poca frecuencia, la

aparición de HSA asociada con roturas traumáticas de aneurismas de arterias del polígono de Willis. (Referencias sugeridas (15-19))

El hematoma epidural, aunque se observó en pocos casos del estudio realizado (n=9) se presentó con mayor frecuencia en los casos de trauma por golpe directo en la cabeza. Los hematomas epidurales suelen producirse por lesión local de la arteria meníngea media o ramas arteriales o venosas durales en el contexto de fracturas debidas a lesiones por contacto directo. A diferencia del HSD no suele asociarse con contusión cerebral. De la misma manera, el HSD no es infrecuente que se halle alejado de la zona de impacto y en la zona de contragolpe, pero el hematoma epidural no suele localizarse fuera de la zona de impacto (15).

En relación con las fracturas de bóveda y base craneal, hubiese sido previsible observar un predominio de las mismas en mecanismos de producción de alta energía. En este sentido se observa efectivamente un predominio de estas lesiones en casos de precipitación (70 y 72% de fracturas de base y bóveda craneales) y, como era previsible, una frecuencia casi siete veces menor en casos de caída o golpe directo (10 al 12%). En el caso de los mecanismos de atropello y colisión por accidente de tráfico, mecanismos también de alta energía, la frecuencia fue algo menor que en la precipitación (40 al 52%) lo que podría ser parcialmente explicado por las mejoras en los sistemas de protección de los vehículos de motor modernos tanto para peatones como para ocupantes (Referencia sugerida (20))

En los traumas directos con objetos contusos se transmite la onda que se expande del golpe desde el cráneo al cerebro. Si el golpe con estos objetos es de gran intensidad la onda del golpe lesiona la masa cerebral produciendo contusiones y hemorragias, zonas que rápidamente se rodean de edema cerebral, asociando o favoreciendo además un aumento importante de la presión intracraneana, la cual se considera la causa de parte importante de las muertes por trauma craneoencefálico, pese a tener un correlato semiológico limitado (3).

Es importante ubicar las lesiones en la cabeza, recordando que la línea del ala del sombrero se corresponde con el mayor perímetro horizontal de la cabeza, unos 3 cm. por encima de las cejas y sobre el extremo superior del pa-

bellón auditivo (4) y es ésta la línea, la que separa los traumatismos craneoencefálicos más probablemente producidos por agresión de los más producidos por caídas.

No obstante, debe tenerse en consideración que es esta una regla con muchas excepciones, ya que en una agresión no puede descartarse de forma absoluta que un sujeto pueda ser golpeado debajo de dicha línea y, al contrario, que un sujeto al caer no pueda, bien en el trayecto o por irregularidad del suelo, lesionarse por encima de ésta línea.

CONCLUSIONES

El establecimiento de la etiología de las lesiones externas e internas ocasionadas por un traumatismo craneoencefálico, siempre serán un reto para el médico forense, el cual tendrá que integrar como es su costumbre, todas las circunstancias y factores que rodearon el hecho.

Se deben realizar nuevos estudios para determinar e individualizar los patrones de las lesiones externas e internas en los casos de trauma craneoencefálico estudiados.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores/as de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses respecto a lo expuesto en el presente trabajo.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Ninguna.

BIBLIOGRAFÍA

1. Madrigal E., Hernández C. Generalidades de Trauma Cráneo Encefálico en Medicina Legal. *Med Leg Costa Rica*.2017;34(1):147-156.
2. Sousa L. Abordaje del traumatismo craneoencefálico en patología forense. Mar del Plata. Argentina. *Gac Int Cienc Forense*.2019;33:36-43.
3. Vargas M. Abordaje del Trauma Cráneo Encefálico en Patología Forense. *Med Leg Costa Rica*.2014;31(2):65-80.
4. Palomo-Rando JL, Ramos-Medina V, Palomo-Gómez I, López-Calvo A, Santos-Amaya IM. (2008). Patología forense y neurología asociada de los traumatismos craneoencefálicos: Estudio práctico. *Cuad Med Forense*.2008;52:87-118.
5. Papadakis SA, Pallis D, Galanakis S, Kateros K, Leon G, Machairas G, et al. Suicide Attempts from height and injury patterns: an analysis of 64 cases. *Neurol Ment Disord*. 2016;2(1):1-15.
6. Kohli A, Banerjee KK. Pattern of injuries in fatal falls from buildings. *Med Sci Law*. 2006;46(4):335-41.
7. Rowbotham SK, Blau S. Skeletal fractures resulting from fatal falls: A review of the literature. *Forensic Sci Int*.2016;266:582.e1-582.e15.
8. Xia P, Chang HF, Yu YM, Dai GX, Li HW, Jiang QG, et al. Morphologic studies of high fall injuries. *Chinese J Traumatol*. 2012;15(6):334-7.
9. Villarreal N. Precipitación vs caída: valoración médico forense como causa de muerte [Trabajo de titulación]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador;2021.23p.
10. Saukko PJ, Knight B. Knight's forensic pathology fourth edition. 4a ed. Boca Ratón, Florida: CRC Press;2016.665p.
11. Vacca VM, Argento I. Hematoma subdural crónico: una complicación frecuente. *Nursing (Ed. Española)*.2019;36(1):16-23.
12. Roubik D, Cook AD, Ward JG, Chapple KM, Teperman S, Stone ME Jr, Gross B, Moore FO 3rd. Then we all fall down: fall mortality by trauma center level. *J Surg Res*.2017;217:36-44.e2.
13. Santiago A. Lesiones y contusiones. Diferenciación entre lesiones vitales y postmortales. *Medicina Legal y Toxicología [Internet]*. [Actualizado 2017; visitado 2023, Agosto, 23]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1653-2019-04-27-107-2017-12-06-Tema%201.%20Delito%20y%20falta%20de%20lesiones....pdf>

14. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung YC et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *J Neurosurg*.2018;130(4):1080-1097.
15. Oehmichen M, Auer RN, König HG. Forensic neuropathology and associated neurology. Berlin, Heidelberg: Springer;2009.660p.
16. Bolon B, Butt MT. Fundamental neuropathology for pathologists and toxicologists. Hoboken, New Jersey:Wiley;2011.622p.
17. Withwell HL. Forensic neuropathology. London: Edward Arnold Publishers Ltd;2005.211p.
18. Itabashi HH, Andrews JM, Tomiyasu U, Erlich SS, Sathyavagiswaran L. Forensic neuropathology: A Practical Review of the Fundamentals. Burlington, MA: Academic Press. Elsevier;2007.481p.
19. Leetsma JE. Forensic neuropathology. 3rd Edition. Boca Ratón, Florida: CRC Press;2014.756p..
20. Arregui-Dalmases C, Luzón-Navarro J, Seguí-Gómez M (eds). Fundamentos de biomecánica en las lesiones por accidente de tráfico. Madrid: Dirección General de Tráfico;2007.500p.

Si desea citar nuestro artículo:

Lasso-Díaz E, Flores R, AO, Justavino K. Determinación de lesiones en los casos de trauma craneoencefálico secundarios a diversas causas (accidente de tráfico, precipitación, caída y golpe directo), morgue judicial de ancón-panamá, 2018 al 2021 Cuad Med Forense. 2024; 27(1):9-17. DOI: 10.59457/cmef.2024.27.01.org01