

La verdad Oculta (2015): una disputa médico-deportiva llevada al cine

Alejandro A. Peniche-Pérez¹, Nina Méndez-Domínguez²

¹Universidad Marista de Mérida, Campus de Ciencias de la Salud, Mérida, Yucatán (México).

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Unidad Mérida. Mérida, Yucatán (México).

Autor para correspondencia: Nina Méndez-Domínguez. Correo electrónico: ninuxka@hotmail.com

Recibido el 8 de abril de 2016; aceptado el 18 de abril de 2016.

Como citar este artículo: Peniche-Pérez AA, Méndez-Domínguez N. *La verdad Oculta* (2015): Una disputa médico-deportiva llevada al cine. Rev Med Cine [Internet] 2016;12(4): 205-210.

Resumen

La verdad oculta (2015) de Peter Landesman se trata de un drama deportivo, basado en hechos reales sobre la vida del famoso neuropatólogo forense, Dr. Bennet Omalu; cuyo personaje es interpretado por el actor Will Smith. Esta película narra los acontecimientos que condujeron al Dr. Omalu hacia el descubrimiento de una enfermedad neurodegenerativa progresiva, la cual nombró como Encefalopatía Traumática Crónica (ETC). Ésta enfermedad se manifiesta en los jugadores profesionales de fútbol americano, como consecuencia del constante número de colisiones que reciben los jugadores dentro del campo. Dicho descubrimiento generó disgusto a una de las corporaciones más poderosas y queridas del mundo, la National Football League (NFL) situación que la condujo a tratar de desacreditar la información publicada por el Dr. Bennet Omalu, quien decidió correr el riesgo de enfrentarlos para dar a conocer la verdad.

Palabras clave: neurodegenerativo, encefalopatía traumática crónica, futbol, contusión.

Concussion (2015): A Sports Medicine Dispute in the Billboard

Summary

Concussion (2015) by Peter Landesman, is a sports drama based on a true story about the life of a famous forensic neuropathologist: Dr. Bennet Omalu whose character is played by actor Will Smith. This film recounts the events leading up to Dr. Omalu toward discovering a progressive neurodegenerative disease, which he named as Chronic Traumatic Encephalopathy (CTE). Disease manifested in professional football players, as a result of the constant number of collisions received on the field. This discovery led to a dislike to one of the most powerful and beloved corporations in the world, the NFL (National Football League). This situation led the NFL try to discredit the information published by Dr. Bennet Omalu, who decided to take the risk of confronting the NFL in order to unveil the truth.

Keywords: Neurodegenerative Disease, Chronic Traumatic Encephalopathy, Football, Concussion.

Los autores declaran que el artículo es original y que no ha sido publicado previamente.

Ficha técnica

Título: *La Verdad Oculta* (América de habla hispana).

Título original: *Concussion*.

Otros títulos: *La verdad duele* (*Concussion*) (España).

País: EEUU.

Año: 2015.

Director: Peter Landesman.

Música: James Newton Howard

Fotografía: Salvatore Totino.

Montaje: William Goldenberg.

Guión: Peter Landesman sobre el artículo de Jeanne Marie Laskas "Game Brain" publicado en la revista GQ en 2009.

Intérpretes: Will Smith, Alec Baldwin, Albert Brooks, Gugu Mbatha-Raw, David Morse, Arliss Howard, Mike O'Malley, Eddie Marsan, Hill Harper, Adewale Akinnuoye-Agbaje, Stephen Moyer, Richard T. Jones, Paul Reiser, Luke Wilson, Sara Lindsay,...

Color: color.

Duración: 123 minutos.

Género: Biografía, drama, deporte.

Productoras: The Cantillon Company, LStar Capital, Scott Free Productions, The Shuman Company, Village Roadshow Pictures.

Sinopsis: "El Dr. Bennet Omalu (Will Smith) es un neuropatólogo forense que descubrió el síndrome postconmoción cerebral, que tanto daño causó a numerosos jugadores de fútbol americano, provocando incluso el suicidio de muchas estrellas de la liga NFL afectadas por el síndrome, como Dave Duerson y Junior Seau". (FilmAffinity)

Premios: Globos de Oro: Nominada al Globo de Oro al Mejor actor drama (Will Smith) (2016).

Enlaces:

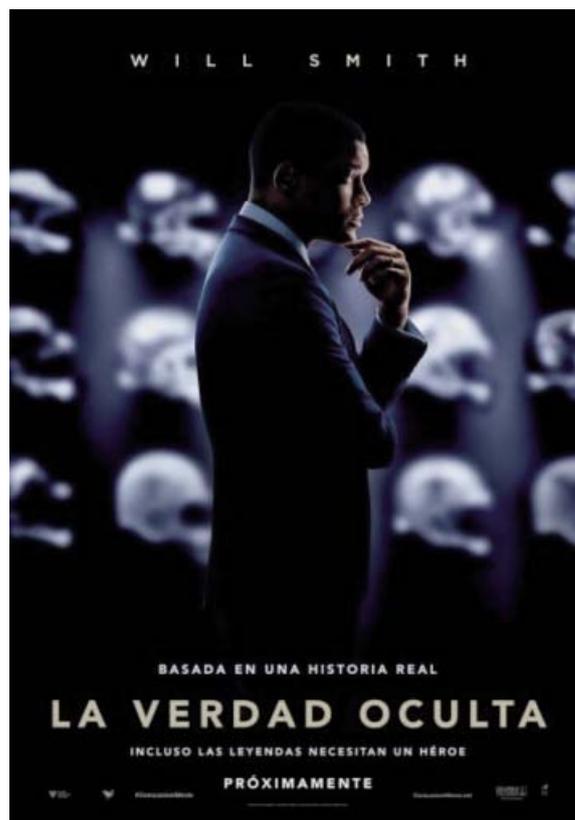
http://www.imdb.com/title/tt3322364/?ref=ttmd_md_nm

<http://www.filmaffinity.com/es/film715071.html>

[Tráiler en español](#)

Introducción

La razón del presente escrito consiste en abarcar algunas de las implicaciones fundamentales que condujeron tanto a la exhibición como al desarrollo de la problemática que involucró a jugadores profesionales de la Liga Nacional de *Football* (NFL), conduciéndolos a tomar



acciones que resultarían trágicas para ellos mismos, sus familias y la sociedad. De esta manera, se podrá ir a la par con la película *La Verdad Oculta/ Concussion* (2015) de Peter Landesman para entender cada uno de los eventos de relevancia médica, así como aclarar y complementar la información transmitida en la mencionada cinta cinematográfica.

Historia

El *football* ha sido y sigue siendo considerado un deporte de gran impacto físico, donde los jugadores corren el riesgo de salir con todo tipo de lesiones, ya sean fracturas, pérdida de conciencia, o en el peor de los casos la muerte. Este último punto es de suma importancia debido a que las personas que se dedican a este deporte muchas veces no tienen el conocimiento de los riesgos que esta actividad puede generar. Existen diversos grupos etarios que practican este y otros tipos de deportes de contacto, lo que resulta preocupante por el número de casos que se podrían presentar en un futuro por repetidos traumatismos craneoencefálicos.

De acuerdo con la temática de la película y la evidencia proporcionada por el Dr. Omalu, algunos jugadores

de la *National Football League (NFL)* se retiraron prematuramente del *football* profesional por el *Síndrome post conmoción cerebral (PCS por sus siglas en inglés, Post Concussion Syndrome)* generado por repetidas conmociones cerebrales, las cuales pone en riesgo a los jugadores profesionales de *football* a lo largo de su carrera¹.

En 1994 un comité de la *NFL* encargado del estudio de éste tema, reemplazó el término síndrome post conmoción cerebral por el de Lesión Cerebral Traumática Leve (MTBI, por sus siglas en inglés). La cual se trata de un trastorno de la función cerebral provocada por una serie de traumatismos en la que se pueden notar alteraciones del estado de conciencia, disfunción cognitiva y de la memoria, cambio de personalidad, sensaciones de aturdimiento, mareo, visión borrosa y acúfenos¹. Estos motivos repercutieron en las acciones de los ex jugadores de la *NFL*, quienes llegaron a ser incapaces de realizar sus actividades diarias habituales, volviéndose cada vez más inestables por conflictos conductuales.

Por otra parte, dentro de la información recopilada por el Dr. Omalu en 1995, el comité recomendó a la *NFL* financiar una investigación científica independiente para el esclarecimiento de las afecciones cognitivas y neurodegenerativas a largo plazo, así como los hallazgos histológicos y de otros estudios para entender las causas de la lesión traumática cerebral leve y resolverla mediante la prevención. Sin embargo, a pesar de aquella recomendación estas afecciones neurológicas continuaron sin ser comprendidas debido al reducido número de casos y autopsias prácticamente inexistentes dentro de la *NFL*. Éstas autopsias son indispensables para diagnosticar anomalías a largo plazo del sistema nervioso central (SNC) en los jugadores profesionales, especialmente los que poseen un historial neuropatológico sospechoso. Concluyendo que, únicamente se podría confirmar alguna anomalía mediante el análisis completo y exhaustivo de la autopsia de pacientes con sintomatología sospechosa, esta situación mantuvo a los médicos limitados de otorgar un diagnóstico certero sobre las causas del problema¹.

En septiembre de 2002 falleció el famoso ex jugador profesional de los *Steelers* de Pittsburgh, de la *NFL*, Mike Webster. El Dr. Bennet Omalu, al realizar su autopsia, halló algunas irregularidades en las microestructuras del cerebro de Webster; momento en el que su vida dio un giro por las consecuencias que generaron dicho hallazgo. Años más tarde, tras una extensa recopilación de datos sobre el padecimiento de Webster, el Dr. Omalu dio a conocer el primer caso documentado sobre los cambios neurodegenerativos a largo plazo en un jugador

retirado de la *NFL*, cuyos hallazgos demostraron datos innovadores que le permitieron a Omalu nombrar e identificar a la dolencia como Encefalopatía Traumática Crónica (*CTE, Chronic Traumatic Encephalopathy*) que previamente había sido descrita en boxeadores². A partir de dichos hallazgos, las autopsias completas en los jugadores retirados de la *NFL* se convirtieron en un proceso indispensable que permitió identificar la *CTE* en otros futbolistas.

Las costumbres y creencias religiosas del Dr. Omalu determinaron la constancia y compromiso que guiaron al descubrimiento de la *CTE* en jugadores de la *NFL*. De acuerdo a lo que nos muestra la cinta cinematográfica, el deber que él tuvo con sus pacientes lo llevó a comprometerse con la búsqueda de la verdad y con su difusión a como diera lugar. Para Omalu sus pacientes eran más que simples cadáveres, eran pacientes que debido a la causa de su muerte su alma permanecía con vida y era por ello que podían guiarle para encontrar el motivo que desencadenó su muerte. Por ello, se nos muestra a Omalu con la necesidad de hablar con los cadáveres para conocerlos antes de dar inicio con las autopsias, la cuales desarrollaba con cuidado para generar el menor daño posible al cuerpo. De forma similar, durante la película se puede apreciar que el Dr. Omalu tiene la costumbre de hablarle a su dios, costumbre que comparte con su esposa.

Cabe señalar que cuando el Dr. Omalu se enteró que realizaría la autopsia de Mike Webster acababa de enterarse que se trataba de un atleta muy apreciado por las personas de la ciudad. Sin embargo, lo que le llamó la atención fue el aspecto y las condiciones en las que se encontraba el cuerpo del ex campeón de la *NFL*. Ésto condujo al Dr. Omalu a cuestionarse sobre cómo un exitoso jugador profesional de *football* cambió a un deplorable estilo de vida, situación que terminaría con su vida a la temprana edad de 50 años (aproximadamente doce años después de haberse retirado de la *NFL*).

Al momento de realizar la autopsia, mediante el historial médico se sabía que el paciente presentaba una historia que incluía fibrilación auricular y enfermedad aterosclerótica coronaria, la cual fue tratada con *stent* intraluminal, concluyendo así que el paciente murió repentinamente de un infarto del miocardio. En la examinación del sistema nervioso central (SNC), los hallazgos patológicos y no patológicos sugirieron que no se encontraron datos de atrofia cerebral, ni contusiones corticales tampoco infartos o hemorragias. Se detectó la existencia de un edema cerebral moderado sin datos evidentes de herniación. Los vasos sanguíneos cerebrales revelaron

aterosclerosis excéntrica focal leve de la arteria vertebral izquierda y sin presencia de aneurismas u otras anomalías. No identificaron infartos en el cerebelo. Sin embargo, hubo una leve atrofia del vermis anterosuperior. Asimismo, en el microscopio se observaron numerosas placas amiloideas difusas, escasos ovillos neurofibrilares (ONF o NFT por su nombre en inglés, *Neurofibrillar Tangles*) y sin presencia de otros datos anormales en el resto de las estructuras encefálicas¹.

Dentro del expediente del paciente se reveló la existencia de un historial neuropsiquiátrico semejante a un trastorno distímico (estado de ánimo crónicamente depresivo, insomnio o hipersomnia, fatiga, baja autoestima, falta de concentración, desesperación y pérdida de intereses). Igualmente, se informó en otro historial sobre un déficit de la memoria y del juicio con presencia de síntomas parkinsonianos. No obstante, con la existencia de estos datos en el SNC, el Dr. Omalu se extrañó al no identificar la causa responsable del comportamiento previo a la muerte del atleta, comportamiento que se informó previamente como posible enfermedad de *Alzheimer* (*AD*, *Alzheimer Disease*). Ésta razón lo impulsó a indagar sobre el historial deportivo del atleta, del cual se reunieron los siguientes datos: Webster comenzó a jugar *football* durante la preparatoria y también jugó por tres años como *lineman* titular en la universidad, donde fue considerado como el jugador más valioso del equipo. Fue reclutado por la NFL a los 22 años de edad, participó en 245 partidos durante diecisiete temporadas en la NFL. En diez años, jugó en 177 partidos consecutivos como *linesman* ofensivo. No sufrió traumatismos cerebrales fuera del *football* profesional. De acuerdo a lo anterior, el Dr. Omalu solamente contaba con suposiciones que él mismo se fue generando. Dichas especulaciones apuntaban hacia el posible origen de toda la problemática, el cual pensó que se debía a la elevada cifra de colisiones durante los partidos de la NFL dando lugar a la persecución por descifrar y comprobar dicha hipótesis¹.

Dentro de su búsqueda el Dr. Omalu encontró el primer informe neuropatológico en el cual se hablaba sobre los efectos a largo plazo en deportes de contacto como el boxeo, escrito por Brandenburg y Hallervorden en 1954. Este informe estuvo enfocado en el caso de un boxeador retirado de 51 años de edad, con manifestaciones características de demencia postraumática retardada y con alteraciones patológicas de AD. También, encontró otro escrito perteneciente al año 1973 de Corsellis et al. quienes describen el desencadenante neurohistológico del CTE en el cerebro de quince boxeadores profesionales y aficionados retirados. Estos informes describieron por primera vez los hallazgos neuropatológicos característicos

de CTE, especialmente en los boxeadores. Dichos hallazgos comprenden: presencia de NFT τ -positivos en la neocorteza agrupados alrededor de los vasos penetrantes del parénquima cerebral (vasos perivasculares); Neuritas τ - inmunopositivas neocorticales en la neuropila (hilos neuropilo) y placas de amiloideas difusas neocorticales con o sin placas neuríticas¹.

Después de revisar la literatura y realizar numerosos estudios, se llegó a la conclusión de que el riesgo de padecer la enfermedad de Alzheimer esporádica (AD) puede incrementarse por medio de repetidas conmociones cerebrales leves o por una lesión difusa grave. Sin embargo, resulta importante aclarar que este caso no cumple con los criterios para AD, pero sí cumple con los del CTE.

Patología

La encefalopatía traumática crónica comprende un síndrome neurodegenerativo de naturaleza progresiva que deriva de la exposición a impactos contundentes, ya sean únicos, episódicos o repetitivos a la cabeza y transfieren las fuerzas de aceleración-desaceleración hacia el cerebro^{3,4}.

Esta entidad nosológica puede acompañarse de la denominada "demencia pugilística", que consiste en una afección neurodegenerativa generada por la acumulación de la proteína tau fosforilada en localizaciones específicas del SNC, originada por las múltiples colisiones que sufren los atletas que practican deportes de contacto^{3,4}.

Factores de riesgo

De acuerdo a numerosos estudios se ha podido identificar algunos de los posibles agentes que desencadenan o favorecen al desarrollo de la CTE. Entre los posibles factores de riesgo mencionados por Martínez-Pérez R y colaboradores, se incluye la práctica de deportes de contacto, como sucede con los atletas, quienes corren el mayor riesgo de padecer CTE debido al alto número de traumatismos craneo-encefálicos. Sin embargo, no todos los deportistas expuestos a estos traumatismos desarrollan esta enfermedad. De igual manera, la edad podría representar otro factor de riesgo, pues las personas de mayor edad son quienes presentan un elevado riesgo de padecer dicha enfermedad debido al deterioro de la plasticidad neuronal.

Los factores genéticos también se encuentran involucrados en la progresión de la enfermedad. Tal es el caso del gen de la apolipoproteína E (ApoE), el cual se

encuentra codificada en un gen que da lugar a tres variables alélicas (E2, E3 y E4) las cuales se van presentando con una frecuencia de 7,78 y 15% , respectivamente, en sujetos de raza blanca. Esto resulta de gran importancia para comprender mejor la importancia de dicho gen para la aparición del CTE, pues como ya se mencionó anteriormente, es quien se encarga de codificar a la ApoE, considerada como el mayor transportador de lípidos a través del líquido cefalorraquídeo. Igualmente se encarga del mantenimiento, así como la integridad estructural de los microtúbulos dentro de la neurona. El alelo apoE4 está involucrado en el pronóstico y presentación de algunos trastornos neurológicos, como el AD, hemorragia subaracnoidea, así como la isquemia generada por un trauma craneal. El alelo mencionado, también se asocia con hematomas intracerebrales de gran tamaño. Por lo tanto, el alelo apoE4 se asocia a la mayor severidad de los daños por traumatismos cráneo-encefálicos a largo plazo en atletas que practican deportes de contacto.

Histopatología

Los hallazgos básicos consisten en una aglomeración dispuesta en banda o alargada de ovillos neurofibrilares (NFT) con inmunorreactividad para la proteína tau fosforilada, acompañada de astrocitos reactivos y elementos intermitentes del neuropilo y un depósito de beta amiloide, el cual se puede encontrar en el 50% de los casos con CTE, lo contrario a la AD, donde los depósitos se encuentran constantemente.

Otra diferencia entre estas dos entidades es la distribución en la que se encuentran los ovillos neurofibrilares, los cuales se distribuyen de manera homogénea en la AD y una forma irregular en los casos con CTE. En la CTE la disposición de los ovillos neurofibrilares perivasculares y los elementos del neuropilo en el fondo de los surcos corticales son notorios a nivel de las cortezas frontal, subcallosa, insular-temporal, parietal-dorsolateral y occipital. Y por último, existe escasa afectación del hipocampo; lo que constituye un hallazgo precoz casi invariable de AD. Otro indicador diferencial con la AD consiste en la acumulación anormal de la proteína TDP-43, asociada a la proteína tau fosforilada en el 85% de los casos de CTE⁴.

Fisiopatología

Se piensa que por medio de cambios locales o defectos en la barrera hematoencefálica se favorece la penetración de proteínas encargadas de participar en una cascada enzimática que se activa durante la inflamación y reparación. No obstante, si el estímulo inflamatorio se

mantiene activado como consecuencia de múltiples traumatismos cráneo-encefálicos se iniciaría el proceso de inmunotoxicidad, con la subsecuente alteración del axolema y la estructura de los microtúbulos que forman parte de las neuronas, dando lugar al depósito de proteína tau, principal responsable hasta el momento del deterioro neuronal. Este proceso se conoce como la teoría de la inmunotoxicidad⁴.

Cuando se reúnen mecanismos degenerativos como la edad, tóxicos, traumas, etc. la capacidad cognitiva y los mecanismos de compensación se hacen cada vez más insuficientes, facilitando la disminución del rendimiento de los parámetros neurocognitivos⁴.

Manifestaciones clínicas

De acuerdo a lo previamente descrito, el CTE involucra un lento proceso neurodegenerativo cuyas sus principales manifestaciones clínicas se presentan años o décadas después de la recuperación de un traumatismo craneal (agudo o subagudo). El cuadro clínico suele iniciarse comúnmente después de que el deportista se retire de su carrera profesional, aunque existe la posibilidad de que se presente de forma precoz. Los primeros síntomas son de origen neurocognitivo, tales como fallos de la memoria y atención y déficit de las funciones frontales y ejecutivas.

Posteriormente se vuelven evidentes las alteraciones neuropsicológicas (cambios de ánimo y comportamiento) que muchas veces se encuentran presentes a los inicios de esta dolencia. Usualmente estos cambios son descritos por las personas con las que se relaciona el paciente como apatía, agresividad, irritabilidad y enfado injustificado. También pueden notarse síntomas motores tales como disartria, discretas alteraciones de estabilidad (equilibrio), ataxia, alteraciones de la coordinación, espasticidad y parkinsonismo. Por último, existen casos raros en los que se desarrolla la demencia, considerada como la última fase de este padecimiento debido a que podría deberse a una mortalidad precoz, posiblemente asociada al suicidio⁴.

La NFL

La Liga Nacional de Fútbol trató de desacreditar los hallazgos del Dr. Bennet Omalu, los cuales fueron expuestos con el título "*Encefalopatía Traumática Crónica*". Este artículo expone la etiología de esta enfermedad, así como los agentes responsables de su desarrollo. Los factores de riesgo junto con los problemas psicosociales que pueden desarrollarse en la CTE, fueron

algunos de los motivos por los que la NFL estaba en contra de la publicación del citado artículo, pues al revelar el verdadero riesgo que corren los jugadores de fútbol americano, tal vez muchos aficionados dejarían de practicar este deporte y muchas familias dejarían de inscribir a sus hijos para que jueguen fútbol americano reduciendo así poco a poco el número de jugadores en el país y junto a ellos, los ingresos económicos de esta corporación multimillonaria.

La NFL tomó esta conducta por el temor de perder la confianza de sus aficionados por la publicación del Dr. Omalu. Asimismo, la NFL no estaba dispuesta a perder su prestigio ni a distorsionar su imagen, motivo que los obligó a ocultar la información usando los recursos necesarios para minimizar el trabajo del Dr. Omalu, situación que generó controversia entre los medios de comunicación, revistas científicas y en los juicios legales por la falta de aceptación ante el público por parte de esta multimillonaria corporación.

Discusión

En el fútbol americano existe una alta probabilidad de recibir un impacto en la cabeza y de padecer una conmoción cerebral. Hay hasta 300,000 casos por año de lesión traumática cerebral leve o de conmoción cerebral en deportes de contacto en los Estados Unidos. Aproximadamente el 92% de los jugadores que sufren una conmoción cerebral regresan a la práctica en menos de siete días¹.

El riesgo y la gravedad de las conmociones cerebrales dependen de la posición del jugador, aunque todas las posiciones están en constante riesgo de padecer una conmoción cerebral. Así es el caso de posiciones como la de Mike Webster (*lineman* ofensivo), encargado de impedir que los contrarios cumplan con sus objetivos, situándose al frente y en medio de todas las formaciones. Al estar en esta posición por diecisiete años y recibir durante ese tiempo un gran número de colisiones; Mike Webster, la súper estrella de los *steelers* de Pittsburgh fue perdiendo muchas de sus facultades mentales, orillándolo a comportarse de manera inadecuada. Esta conducta le trajo como consecuencia perder su dinero y seres queridos; dejando a su familia lastimada por la impotencia de perder a un ser querido que, aun estando con vida se trata de alguien que ya no reconocen.

Este caso, al igual que el de muchos otros deportistas profesionales fueron estudiados por el Dr. Omalu, cuyos resultados fueron presentados como evidencia relevante para los casos de CTE. Dichos documentos sirvieron

para fortalecer sus primeros hallazgos, para cambiar las condiciones que ponen en riesgo a muchos de los jugadores de fútbol y de eliminar o disminuir la preocupación de los jugadores y familiares.

Después de varios intentos por revelar la verdad que la NFL ocultaba, no se pudo vencer a esta gigantesca corporación, ni acabar con la agresividad del fútbol americano. Sin embargo, se logró hacer que la NFL reaccionara y persiguiera de manera constante la prevención de la lesión cerebral traumática durante los juegos, penalizando a los jugadores que realicen una denominada conducta antideportiva. Esto se pudo lograr gracias al Dr. Omalu, quien con su trabajo y esfuerzo por proteger a los deportistas y generar conciencia, logró llevar el caso a la corte generando que los jueces solicitaron la modificación del juego, así como las reglas del mismo. Junto con estos cambios se introdujeron mejores cascos normalizados, los cuales han generado una notable reducción en la incidencia de lesiones fatales y no fatales en la cabeza.

Referencias

1. Omalu BI, DeKosky ST, Minster RL, Kamboh MI, Hamilton RL, Wecht CH. Chronic traumatic encephalopathy in a National Football League player. *Neurosurgery*. 2005;57(1):128-34.
2. Roberts GW, Allsop D, Bruton C. The occult aftermath of boxing. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1990;53(5):373-8.
3. Omalu B1, Bailes J, Hamilton RL, Kamboh MI, Hammers J, Case M, Fitzsimmons R. Emerging histomorphologic phenotypes of chronic traumatic encephalopathy in American Neurosurgery. 2011;69(1):173-83.
4. Martínez-Pérez R, Paredes I, Munarriz PM, Paredes B, Alén, JF. Encefalopatía crónica postraumática: aquella gran desconocida. *Neurología*. 2014. pii: S0213-4853(14)00180-7. doi: 10.1016/j.nrl.2014.08.009.



Alejandro Adrián Peniche Pérez es estudiante de medicina en la Universidad Marista de Mérida, en México. Ha rotando durante su formación académica por diferentes áreas clínicas en hospitales generales y de especialidades. Ha obtenido reconocimiento durante su participación en simposios de genómica y cuenta con certificaciones en las áreas de bioética, ética de la investigación en salud y ética de la publicación científica.



Nina Méndez Domínguez es Médico Cirujano de nacionalidad mexicana, estudió la Maestría en Ciencias en Ecología Humana y es Doctora en Ciencias de la Salud. Actualmente funge como investigadora posdoctorante en el departamento de Ecología Humana del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) y es profesora en la Escuela de Medicina de la Universidad Marista de Mérida.