



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA
Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia

Manuscrito Recepcional

Programa de Profundización en clínica

Propuesta de un manual para la atención y prevención de
lesiones cerebrales en deportistas de fútbol americano a
nivel secundaria y preparatoria en la región de Puebla y
Tlaxcala

Tipo de investigación
Teórica

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A:

Oswaldo Paredes Sánchez

Director: Lic. María Cristina Canales Cuevas.

Vocal: Dr. Jorge Alberto Guzmán Cortez.

Los Reyes Iztacala Tlalnepantla, Estado de México, 08 de febrero de 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Marco Teórico.....	5
Hipótesis de trabajo.....	6
Justificación.....	7
Objetivos.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
Capítulo 1. Conmoción Cerebral.....	10
1.1 Definición de conmoción cerebral.....	10
1.2 Correlato Anatómico.....	11
Cráneo.....	11
Encéfalo.....	12
Cerebro.....	12
Corteza cerebral.....	13
Corteza prefrontal.....	14
Corteza occípito-parieto-temporal.....	14
Corteza límbica.....	15
Neurona.....	15
1.3 Síntomas.....	16
Síntomas físicos de una conmoción cerebral.....	17
Síntomas cognitivos.....	17
Síntomas emocionales.....	17
Capítulo 2. Afectación de la memoria en una conmoción cerebral: instrumentos de evaluación de la Neuropsicología.....	19
2.1 Memoria.....	19
2.2 Modalidades de la memoria.....	20
Memoria a corto plazo (MCP).....	20
Memoria sensorial (MS).....	21
Memoria de trabajo.....	21
Memoria primaria.....	22
Memoria a largo plazo (MLP).....	22

Memoria secundaria y terciaria.....	22
Memoria anterógrada y retrógrada.....	23
Memoria declarativa y no declarativa.....	23
Memoria de procedimiento.....	24
Efecto priming (preparación).....	24
Aprendizaje por condicionamiento.....	25
Memoria semántica.....	25
Memoria episódica.....	25
Memoria autobiográfica.....	26
Memoria retrospectiva y prospectiva.....	26
2.3 Localización en el sistema nervioso de las modalidades de memoria.....	26
2.4 Estructuras implicadas en la memoria.....	28
Lóbulo temporal.....	28
Diencefalo.....	29
Ganglios basales.....	29
Cerebelo.....	30
2.5 Afectaciones en la memoria por Traumatismo Craneoencefálico (TCE).....	30
Amnesia postraumática.....	30
Amnesia anterógrada.....	31
Amnesia retrograda.....	32
2.6 Evaluación de la memoria.....	32
2.7 Instrumentos de evaluación de una conmoción.....	37
Prueba Standardised Assessment of Concussion.....	38
Sport Concussion Assessment Tool-5 (SCAT-5).....	39
Capítulo 3. Deportistas y las conmociones cerebrales.....	41
3.1 Retiro del deportista del juego por sospecha de conmoción cerebral.....	42
3.2 Examen físico del jugador de futbol con conmoción cerebral aplicado por el médico responsable del equipo.....	44
3.3 Regreso al juego después de la evaluación por un profesional entrenado.....	47
3.4 Evaluación inmediata posconmoción por el médico del partido o entrenamiento.....	47
Evaluación médica por un especialista.....	48
Evaluación neuropsicológica.....	48
Evaluación instrumentada de balance, marcha y desempeño oculomotor.....	49
3.5 Efectos de conmoción cerebral a corto plazo.....	50

3.6 Efectos de conmoción cerebral a mediano plazo	50
Síndrome postconmoción.....	51
Síndrome del segundo impacto	51
3.7 Efectos a largo plazo.....	51
Encefalopatía traumática crónica	51
3.8 Educación.....	52
Capítulo 4. Propuesta.....	53
Discusión.....	58
Conclusiones.....	59
Referencias	62
Apéndice A.....	66

Resumen.

La conmoción cerebral es un tipo de lesión cerebral muy presente en deportes de contacto (box, futbol americano, hockey, artes marciales, futbol soccer), a corto plazo no tiene consecuencias graves, pero si los golpes a la cabeza son continuos durante mucho tiempo las consecuencias pueden afectar la salud mental de los deportistas. El fútbol americano es un deporte de contacto donde más golpes a la cabeza ocurren durante un partido El objetivo de este trabajo fue brindar información acerca de los orígenes, consecuencias y evaluación de una conmoción cerebral originada durante la práctica deportiva de este deporte. Se realizó un sondeo a deportistas practicantes de fútbol americano con un promedio de edad de 17.7 años con el fin de saber si tenían conocimiento de las conmociones cerebrales y sus consecuencias. Se realizo una propuesta de manual dirigida a padres de familia y entrenadores con el fin de brindarles información acerca de una conmoción cerebral con el fin de cuidar la integridad de los jugadores ante este tipo de lesión.

PROPUESTA DE UN MANUAL PARA LA ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE CONMOCIONES CEREBRALES EN DEPORTISTAS DE FUTBOL AMERICANO A NIVEL SECUNDARIA Y PREPARATORIA EN LA REGIÓN DE PUEBLA Y TLAXCALA.

Introducción.

Una conmoción cerebral es un trastorno funcional, pero sin lesión anatómica apreciable, es un tipo de lesión traumática del cerebro que causa y se puede determinar por un choque o golpe sobre la cabeza, sacudida sobre el cuerpo o por una rápida aceleración desaceleración del cerebro dentro de la caja craneana (Crespo, 2012).

Durante una conmoción cerebral ocurren cambios fisiológicos y neuroquímicos, los cuales producen una serie de síntomas neurológicos, cognitivos y emocionales. Existen alteraciones en la velocidad de procesamiento cognitivo, la concentración, la memoria, el aprendizaje verbal y las funciones ejecutivas (Ortiz et al 2019).

En los últimos años, hemos escuchado de jugadores de la NFL (Liga Nacional de Football por sus siglas en inglés) como Mike Webster, Terry Long, Andre Waters y Aarón Hernández sufrieron graves lesiones cerebrales durante su carrera deportiva.

El caso de Aarón Hernández es el caso de conmoción más documentado y difundido a nivel mundial. Como jugador siempre tuvo talento, con gran fortaleza física y estaba en una de las mejores organizaciones deportivas del mundo, los New England Patriots, donde estuvo por alrededor de tres temporadas (2010-2012). En 2017 se quitó la vida, después de ser condenado a cadena perpetua por asesinar a Odin Loyd,

Investigadores de la Universidad de Boston revelaron que Hernández sufría una Encefalopatía Traumática Crónica (ETC), una enfermedad común entre quienes practican este deporte profesionalmente. Ann McKee, directora del centro, comentó al periódico *The Washington Post* que el cerebro de Hernández de 28 años, tenía daños comparados a los de un hombre de 67 años (Megia, 2020).

El principal indicio de esa enfermedad se encontró cuando colocaron el cerebro de Hernández debajo del microscopio y se percataron de una acumulación excesiva de proteína tau, que mata las células nerviosas. Es por este proceso que las conexiones entre las áreas cerebrales que procesan determinadas funciones, como las emociones y memoria, dejan de funcionar normalmente. En el caso de Hernández, la proteína tau apareció por toda la corteza frontal, la parte del cerebro que controla la toma de decisiones, los impulsos y la inhibición (Costa, 2017).

Una *lesión cerebral o conmoción cerebral* se define como “un tipo de lesión traumática del cerebro que causa disfunción ocasionado por un choque o golpe sobre la cabeza, sacudida sobre el cuerpo o por una rápida Aceleración-Desaceleración del cerebro dentro de la bóveda craneana”. Dependiendo de la severidad de la lesión puede ocurrir pérdida de conciencia, seguido de un breve periodo de amnesia (Mullally 2017).

Una enfermedad neurodegenerativa producto de repetidos golpes a la cabeza, que produce lesiones, es la Encefalopatía Traumática Crónica. Se manifiesta clínicamente con síntomas de irritabilidad, impulsividad, agresividad, depresión, pérdida de memoria a corto plazo y tendencias suicidas, que por lo general comienzan después de un periodo prolongado de latencia entre 8-10 años posteriores a la lesión, en algunas personas inician las manifestaciones antes de este periodo (Andrade-López et al, 2017).

En deportistas que sufren una conmoción cerebral tienen un periodo de recuperación más breve que aquellos que han sufrido un accidente automovilístico, pero generalmente sufren varios tipos de lesiones y la sintomatología se relaciona con varios tipos de lesiones tanto cerebrales como cervicales. Aun así, muchos de estos jugadores continúan en la cancha ignorándose las condiciones neuropsicológicas por las que está pasando.

Tal como nos menciona Russo et al (2020) “el diagnóstico de conmoción cerebral puede ser dificultoso debido a que los síntomas y signos clínicos pueden cambiar y/o evolucionar rápidamente; la mayoría no son específicos de conmoción cerebral; y no existe un test o marcador confiable que permita un diagnóstico objetivo”.

Un aspecto importante se refiere a los criterios médicos diagnósticos de la Clasificación Internacional de las Enfermedades, décima versión de la Organización Mundial de la Salud (CIE-10) y el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales de la Asociación Psiquiátrica Americana (DSM-IV) mencionan que en una conmoción necesariamente debe haber pérdida de conciencia. El hecho de que la CIE-10, la clasificación internacional aún vigente en varios países, mantenga en sus criterios diagnósticos ese entendimiento equívoco, puede causar daños significativos a los enfermos, cuando los médicos se basan en ellos a la hora de evaluarlos. (Crespo, 2005).

Orozco y Ruz (2019) mencionan que “las conmociones cerebrales pueden ocasionar secuelas permanentes a nivel cerebral, aun cuando las personas no reportan síntomas relacionados”.

En Estados Unidos las conmociones cerebrales en varones son más frecuentes por la práctica del fútbol americano seguido del hockey, en mujeres es más frecuente en la práctica del fútbol soccer (Mullally, 2017)

En México el fútbol americano es un deporte muy popular entre niños y adolescentes, por lo que muchos de ellos han buscado la oportunidad de estudiar en las instituciones de educación superior privadas y han encontrado en las becas ofrecidas por el desempeño deportivo una oportunidad para lograrlo. Incluso, algunas familias fomentan en sus hijos el alto desempeño desde las categorías infantiles (Orellana, 2009).

En el estado de Tlaxcala muchos estudiantes de preparatoria aprovechan las becas deportivas ofrecidas por las universidades particulares del estado de Puebla, para poder acceder a tener una educación de calidad que les ayude a sobresalir en su vida profesional.

Estas ligas de fútbol americano infantil en México son reguladas por la Organización Nacional Estudiantil de Fútbol Americano (ONEFA), pero en una búsqueda en su página de internet no se pudo obtener información formal acerca de protocolos de manejo de lesiones cerebrales por la práctica deportiva. Por lo que los padres, entrenadores y practicantes tienen poco conocimiento de este tipo de lesiones.

La población de interés son deportistas de secundaria y preparatoria de Puebla y Tlaxcala.

Marco Teórico.

La evaluación neuropsicológica es considerada fundamental en la evaluación y manejo de los deportistas que han sufrido Conmoción Cerebral. La evidencia sugiere la presencia de

alteraciones cognitivas en diversos procesos como memoria atención, flexibilidad mental, fluidez verbal, alteración del juicio, planeación, memoria de trabajo, inhibición y velocidad de procesamiento (Guzmán et al, 2016).

La neuropsicología, concibe la organización cerebral como un sistema funcional en el que, para llevar a cabo una actividad, se requiere de la participación de diversas áreas cerebrales. La cual evalúa el estado de las funciones cognitivas como la atención, la memoria, el lenguaje y las funciones ejecutivas tanto en personas sanas como en quienes hayan sufrido un daño cerebral (Ortiz et al, 2019).

El uso de la evaluación neuropsicológica se ha vuelto frecuente en el ámbito deportivo y ha incrementado su campo de aplicación en el cuidado de deportistas profesionales, tal es el caso de la liga nacional de Hockey y Fútbol americano en los Estados Unidos de América (NHL y NFL); las cuales han incorporado a sus personal neuropsicólogos como parte de los programas de evaluación y manejo de la Conmoción Cerebral (Guzmán et al, 2016).

Russo et al (2020) nos menciona que “las pruebas neuropsicológicas después de una lesión se pueden usar para ayudar en las decisiones de regreso al juego y se realizan normalmente cuando un atleta está clínicamente asintomático”.

Hipótesis de trabajo.

En México manuales de información y protocolos atención sobre conmociones cerebrales son poco difundidas

Justificación.

El estudio de la conmoción cerebral es importante porque, aunque una sola conmoción no es motivo de daño cerebral permanente no pone en peligro la vida al instante una segunda o más conmociones posteriores a una anterior es causante de daños cerebrales permanentes.

Una conmoción cerebral asociada al deporte de contacto es considerada actualmente una epidemia de salud pública. Se estima que hasta 3,8 millones de conmociones cerebrales ocurren en los deportistas estadounidenses por año durante la práctica de deportes competitivos y actividades recreativas; sin embargo, hasta el 50% de las conmociones cerebrales no se reportan (Russo et al, 2020).

La Academia Americana de Neurología en un estudio que realizó indicó que “más de 40% de los jugadores retirados de la NFL muestran signos de lesiones cerebrales”. Se analizaron imágenes de 40 exjugadores que habían jugado un promedio de siete años en la liga, quienes registraron un promedio de 8.1 conmociones (Cortes, 2018).

Esto ocasionó que se le diera mayor importancia a este tipo de lesiones y que los jugadores pudieran recibir la atención oportuna al sufrir este tipo de lesiones.

En el ámbito deportivo cada vez es más común que el neuropsicólogo forme parte del equipo multidisciplinario integrado por psicólogos del deporte, médicos del deporte y que contribuya en el desarrollo de tareas para evaluar los efectos de la práctica deportiva en contextos académicos o para conocer el efecto que tiene la actividad física sobre el funcionamiento del cerebro y finalmente para estudiar los procesos cognitivos en aquellos deportistas que han sufrido una lesión cerebral (Ortiz et al, 2019).

En México el fútbol americano es un deporte muy practicado por niños y adolescentes, al ser un deporte de contacto es muy común recibir golpes fuertes en la cabeza, los cuales a largo plazo que pueden tener consecuencias en la salud mental de los deportistas, por lo que es importante que los practicantes, padres de familia y entrenadores tengan conocimiento de este tipo de lesiones cerebrales.

Se propone la creación de un manual de tratamiento y atención desde el punto de vista neuropsicológico con el fin de que no se llegue a situaciones de daño cerebral como los jugadores profesionales antes mencionados.

Objetivos.

Objetivo general.

Proponer un manual de prevención y atención de conmociones cerebrales en deportistas de fútbol americano de secundaria y preparatoria de la región de Puebla y Tlaxcala. el cual estará dirigido a padres de familia y entrenadores para que tengan información acerca de las consecuencias neuropsicológicas que ocasionan los golpes fuertes en la cabeza, específicamente en el área de la memoria y las funciones ejecutivas.

Objetivos específicos.

- Documentar los efectos que tiene en la memoria una conmoción cerebral relacionada con el deporte.

- Informar sobre los síntomas y consecuencias que tiene una conmoción cerebral.
relacionada con el deporte

- Realizar una propuesta de manual.

Capítulo 1. Conmoción Cerebral.

1.1 Definición de conmoción cerebral.

La conmoción cerebral es “la alteración de la función del cerebro secundaria a un traumatismo, con o sin pérdida del conocimiento”. Una definición más amplia sería “la alteración fisiológica de la función cerebral inducida por un traumatismo manifestado por pérdida de conciencia, amnesia, alteración del estado mental, la personalidad o déficits neurológicos” focales (Liotta, 2011).

Los mecanismos del traumatismo provocan cambios bioquímicos relacionados con la perfusión, la demanda o utilización de energía en la zona de la conmoción que no son bien entendidos. Se han determinado alteraciones intra y extracelulares del glutamato, potasio y calcio y, también, alteraciones del flujo cerebral que produce una alteración entre la oferta y la demanda metabólica (Liotta, 2011).

Las continuas y repetitivas conmociones o subconmociones cerebrales ocasionadas por el deporte pueden llegar a causar un síndrome llamado Encefalopatía Traumática Crónica, el cual implica un conjunto de síntomas neurológicos, neuropsicológicos y neuropsiquiátricos. Esto conlleva también a una degeneración cerebral postraumática tardía, la cual puede condicionar a problemas de la memoria, depresión, demencia y enfermedades como Parkinson y Alzheimer (García, 2019).

La desaceleración del cerebro contra la parte interna del cráneo produce contusiones tanto en la zona del impacto (lesión por golpe) como en la zona contraria (lesión por contragolpe).

Las contusiones frontales generalmente producen lesiones en las superficies orbitarias de los lóbulos frontales y en la porción anterior y basal de los lóbulos Temporales (Guzmán et al, 2016).

1.2 Correlato Anatómico.

Cráneo

La conmoción cerebral se define como un tipo de lesión traumática del cerebro que causa disfunción ocasionado por un golpe sobre la cabeza

Para Moore y Dalley (2007) “la cabeza es el centro de control y de comunicación del cuerpo. Aloja al encéfalo y debido a esto es el lugar de nuestra conciencia: ideas, creatividad, imaginación, respuestas, toma de decisiones y memoria”.

García (2019) nos habla que “el cráneo está conformado por 22 huesos con calidad de inmóviles, exceptuando la mandíbula. Se unen entre sí a través de suturas y se divide en 2 partes, la superior o calota y la inferior o viscerocráneo”.

Latarjet y Ruiz (2019) nos hablan que “la cabeza está constituida por dos partes: el neurocráneo, la cual contiene y protege al encéfalo; y el viscerocráneo o esqueleto facial, que aloja la mayor parte de los órganos de los sentidos”.

El neurocráneo es la cubierta ósea del encéfalo y de sus cubiertas membranosas: las meninges craneales. El neurocráneo está formado por ocho huesos, de los cuales cuatro son

impares: el frontal, el etmoides, el esfenoides y el occipital, y cuatro son pares: los parietales y los temporales (Latarjet y Ruiz, 2019).

Encéfalo

El encéfalo se encuentra en la cavidad craneal, está rodeado por tres meninges: la duramadre, la aracnoides y la piamadre. El encéfalo se divide en tres partes principales las cuales van en orden ascendente: el rombencéfalo, mesencéfalo y prosencéfalo. El rombencéfalo se divide en el bulbo raquídeo, la protuberancia y el cerebelo; el prosencéfalo tiene dos porciones el diencéfalo y el cerebro (Snell, 2007).

Cerebro

Moore y Dailey (2019) mencionan que “el cerebro está formado por los hemisferios cerebrales y los ganglios basales. Cada hemisferio cerebral se divide en cuatro lóbulos, cada uno de los cuales se relaciona con los huesos homónimos (frontal, occipital, temporal y parietal)”

El cerebro es el órgano más complejo del cuerpo humano, forma parte del encéfalo siendo la estructura de mayor volumen y se encuentra contenido en el cráneo, abarcando la porción anterior y media; se ubica encima de la tienda del cerebelo. El cerebro está rodeado de líquido cefalorraquídeo, que además de cumplir con funciones metabólicas y de nutrición, brinda protección a este órgano y amortigua los golpes contra el cráneo evitando que se lesione (García, 2019)

El cerebro se constituye por dos tipos de células principales, las células nerviosas o neuronas y las células de la neuroglia. Las neuronas son las encargadas de llevar a cabo las tareas primordiales del sistema nervioso, como el pensamiento, la sensibilidad, el movimiento; mientras que las células gliales se encargan de dar sostén, nutrición y protección neuronal (García, 2019)

Corteza cerebral

La corteza cerebral externa está constituida por cuatro lóbulos: temporal, parietal, occipital y frontal, cada uno de los cuales consta de áreas funcionales primarias y asociativas, especializadas en la recepción e interpretación de las informaciones sensoriales y en la programación, supervisión y ejecución de las actividades motoras y el comportamiento (Portellano, 2005)

Las áreas de asociación están constituidas por las áreas secundarias y las áreas terciarias, aunque no todos los autores aceptan esta subdivisión de la corteza asociativa, por no existir límites funcionales ni anatómicos precisos que delimiten bien las áreas secundarias de las terciarias. Los Mapas de Brodmann se utilizan para la localización de las principales áreas funcionales de la corteza cerebral (Portellano, 2005)

Las áreas secundarias son las responsables de codificar las informaciones recibidas en las áreas sensoriales primarias, realizando la síntesis de los elementos de cada modalidad sensorial. Son áreas unimodales, ya que integran las informaciones correspondientes a los distintos parámetros sensoriales (brillo, color, movimiento, timbre, tono, vibración), produciendo una percepción globalizada dentro de cada modalidad (Portellano, 2005).

Las áreas terciarias son centros de integración de la información, responsables del trabajo coordinado de los distintos analizadores, capaces de producir esquemas supramodales que forman la base de los procesos simbólicos y de las actividades cognitivas complejas. Las áreas asociativas del cerebro humano se localizan en la corteza prefrontal, el área occipito-parieto-temporal y el sistema límbico (Portellano, 2005).

Corteza prefrontal

Ocupa la zona anterior del lóbulo frontal y constituye la base de los procesos de pensamiento más específicos y simbólicos de la especie humana, estando implicada en funciones motoras, cognitivas y comportamentales. Aquí se produce la intencionalidad, supervisión y control del comportamiento, lo que globalmente se define como Funciones Ejecutivas (Portellano, 2005)

Su lesión no produce trastornos sensitivos ni parálisis, aunque puede alterar gravemente la programación del pensamiento y la conducta. Sus lesiones pueden provocar síntomas afaso-apracto-agnósicos, así como síndrome disejecutivo, con pérdida de motivación e incapacidad para el control y la regulación del comportamiento (Portellano, 2005).

Corteza occípito-parieto-temporal

Se localiza en la convergencia de los tres lóbulos posteriores del cerebro y es responsable de combinar e integrar la información sensorial visual, táctil y auditiva, facilitando el desarrollo de los procesos perceptivos complejos. En esta zona del hemisferio izquierdo se encuentra situada el Área de Wernicke, principal centro del lenguaje comprensivo (Portellano, 2005).

Para Portellano (2005) "sus lesiones provocan dificultad para interpretar el significado de los estímulos sensoriales (agnosia), incapacidad para realizar de modo satisfactorio la secuenciación de actividades motoras (apraxia) o trastornos del lenguaje comprensivo (afasia)".

Corteza límbica

Filogenéticamente es la zona más primitiva del cerebro asociativo y guarda una estrecha relación con los procesos mnémicos, motivacionales y emocionales. Está situada en las caras internas de ambos hemisferios, en torno al cuerpo caloso y sus lesiones pueden producir alteraciones en el control de las respuestas emocionales, así como dificultades para la adquisición y el archivo de nuevas informaciones (Portellano, 2005).

Neurona

La neurona es "el nombre que recibe la célula nerviosa y todas sus prolongaciones, la cual se especializa en la recepción, procesamiento y transmisión de la información". La información se transmite entre neuronas en regiones especializadas denominadas sinapsis, en donde las membranas de células adyacentes están en íntima oposición (Snell, 2007).

Las neuronas están formadas por un cuerpo neuronal o soma, una gran cantidad de ramificaciones llamadas dendritas y una derivación más larga conocida como axón; el cual, está encargado de transmitir los impulsos nerviosos. Estos últimos, son señales eléctricas que se inician normalmente en el punto de unión del axón y el soma por el flujo de iones a través de los

canales iónicos y se propagan a lo largo de la membrana plasmática neuronal a una velocidad que alcanza los 130 m por segundo (García, 2019)

Los puntos donde una neurona comparte su información con otra, en el cerebro, se conoce como sinapsis. Existen dos tipos de sinapsis, las eléctricas y las químicas: las eléctricas se transmiten directamente de neurona a neurona, mientras que, en las químicas, existe un pequeño espacio entre la neurona presináptica y la postsináptica, por lo que es necesaria la liberación de sustancias químicas que favorezcan la transmisión del potencial de acción, llamados neurotransmisores (García, 2019)

Los impulsos nerviosos involucran la apertura y el cierre de canales iónicos, que son túneles moleculares llenos de agua, selectivamente permeables, que atraviesan la membrana celular y permiten a los iones o moléculas pequeñas, entrar o salir de la célula. El flujo de estos iones crea una corriente eléctrica que produce cambios pequeños de voltaje a través de la membrana celular de la neurona (Snell, 2007).

Ardila y Ostrosky (2012) mencionan que “frecuentemente las personas pueden sufrir trastornos en la actividad cognoscitiva debido a Traumatismos Craneoencefálicos, tumores cerebrales, accidentes cerebrovasculares, enfermedad degenerativa”.

1.3 Síntomas

Las personas que sufren una conmoción cerebral, manifiestan una gran

variedad de signos y síntomas físicos, cognitivos y psicológicos. Un mal diagnóstico o tratamiento de una conmoción puede llegar a producir una discapacidad o la muerte; así como pueden presentarse consecuencias a largo plazo (García, 2019).

Síntomas físicos de una conmoción cerebral

- Cefaleas.
- Náuseas.
- Vómitos.
- Vértigo.
- Problemas de equilibrio.
- Trastornos visuales.
- Fatiga.

Síntomas cognitivos.

- Sensación de aturdimiento.
- Dificultad para concentrarse.
- Problemas de memoria.
- Respuesta lenta a preguntas.
- Alteración en las funciones ejecutivas.
- Alteración en la velocidad de procesamiento.

Síntomas emocionales.

- Irritabilidad.
- Tristeza.
- Nerviosismo.
- Ansiedad.
- Cambio de ánimo.

Capítulo 2. Afectación de la memoria en una conmoción cerebral: instrumentos de evaluación de la Neuropsicología.

2.1 Memoria

De acuerdo con Campabadal et al (2016) “la memoria es el proceso cognitivo a través del cual se codifica, almacena y recupera una información determinada o un suceso concreto. Es el proceso psicológico que nos permite aprender”.

A lo largo de los años, se han ido proponiendo diferentes variables con las que llevar a cabo una taxonomía de la memoria, la cual puede realizarse a partir de diferentes criterios. Si tomamos como base criterios cualitativos, podemos diferenciar entre:

- Memoria explícita (también denominada consciente o declarativa). Su principal característica es que la información es accesible a la conciencia y es susceptible de ser verbalizada. La información aquí contenida es modificable, de manera que puede cambiar a lo largo del tiempo.
- Memoria implícita (no declarativa o inconsciente). La memoria implícita es difícilmente expresable a través del lenguaje y posee un alto grado de rigidez, lo que dificulta su modificación.

Tabla 1*Tabla Comparativa de la Memoria Explícita e Implícita.*

Memoria Explícita	Memoria Implícita
Carácter voluntario e intencional de la retención y la recuperación de la información.	Carácter involuntario y no intencional de la retención y la recuperación de la información.
Evaluación mediante medidas directas de memoria.	Evaluación mediante medidas indirectas de memoria. Efecto priming
Estructuras neuroanatómicas más recientes filogenéticamente.	Estructuras neuroanatómicas más antiguas filogenéticamente.
Muy vulnerable al deterioro.	Poco vulnerable al deterioro.

2.2 Modalidades de la memoria.

Memoria a corto plazo (MCP)

Es el proceso de retención inicial de la información durante un breve espacio de tiempo que oscila desde algunas fracciones de segundo hasta varios minutos, aunque algunos autores sitúan el límite temporal de la memoria a corto plazo en 30 segundos. Según Donald Hebb el sistema de memoria a corto plazo almacena recuerdos mientras tienen lugar los cambios fisiológicos necesarios para el almacenamiento a largo plazo, que se produce mediante la reverberación de la actividad neuronal, hasta que finalmente se producen cambios estructurales

a largo plazo en las sinapsis que posteriormente facilitan que se produzca la misma pauta de actividad. (Portellano, 2005).

Memoria sensorial (MS)

Es el registro inicial de la información a través de los receptores sensoriales (estímulos auditivos, olfatorios, luminosos, táctiles) los cuales acceden al cerebro a través de los órganos de los sentidos. La memoria sensorial se desvanece rápidamente si no participan otros sistemas, en cuyo caso la información es transferida a otros sistemas de memoria para su procesamiento. (Portellano, 2005).

La memoria sensorial tiene una amplia capacidad y una breve duración, estando formada por un conjunto de sistemas correspondientes a cada uno de los canales sensoriales estimulados: memoria icónica o visual, memoria auditiva o ecoica, memoria táctil, memoria olfativa y memoria gustativa. (Portellano, 2005).

Memoria de trabajo

La memoria de trabajo es un sistema de almacenamiento con capacidad limitada, que nos permite manipular las informaciones, facilitando el cumplimiento de varias tareas cognitivas de modo simultáneo, como el razonamiento, la comprensión y la resolución de problemas, gracias al mantenimiento y a la disponibilidad temporal de las informaciones. (Portellano, 2005).

Memoria primaria

Portellano (2005) menciona que “la memoria primaria es el contenido de los estímulos que se acaban de presentar a la conciencia. Esta modalidad de memoria es equivalente a la memoria a corto plazo y englobaría también la memoria sensorial”.

Memoria a largo plazo (MLP)

Es la capacidad para retener la información durante periodos más prolongados de tiempo o de manera permanente. La MLP también se refiere a la capacidad para evocar la información después de un intervalo de tiempo en el que el sujeto ha centrado su atención en otra tarea. (Portellano, 2005).

La MLP nos permite codificar, almacenar y recuperar informaciones y tiene una capacidad teóricamente ilimitada, ya que a lo largo de la vida podemos seguir realizando sucesivos aprendizajes como montar en bicicleta o aprender nuevos idiomas. La MLP es un sistema distinto al de la MCP, y depende del circuito de Papez. (Portellano, 2005).

Memoria secundaria y terciaria

En la clasificación propuesta por William James la memoria secundaria se refería a los acontecimientos sucedidos hace poco tiempo, por lo que se puede equiparar a la memoria reciente dentro de la MLP. Permite la conservación de las informaciones de un modo duradero y se localiza en el circuito de Papez. (Portellano, 2005).

La memoria terciaria, es una modalidad de MLP llamada también memoria consolidada; es la memoria de los hechos sucedidos hace mucho tiempo. Permite recordar acontecimientos autobiográficos o eventos sociales del pasado. Se localiza fuera del circuito de Papez, en las áreas heteromodales del córtex cerebral. (Portellano, 2005).

Memoria anterógrada y retrógrada

Es una división de la memoria a largo plazo, frecuentemente utilizada en referencia a los cuadros amnésicos producidos por traumatismos craneoencefálicos o por enfermedades vasculares.

La memoria anterógrada es la memoria de los acontecimientos sucedidos a partir de un determinado hecho y también se define como la capacidad para aprender nuevas informaciones. La amnesia anterógrada es la incapacidad para retener nuevo material a partir del momento en el que se ha producido una lesión cerebral (Portellano 2005).

La memoria retrógrada es la capacidad para recuperar información que ha sido previamente almacenada o aprendida. La amnesia retrógrada es la pérdida de memoria de los hechos sucedidos con anterioridad a un determinado momento o previa a la aparición de lesión cerebral, siendo menos frecuente que la amnesia anterógrada. Su presencia casi siempre es indicativa de un mayor grado de deterioro cognitivo en la persona afectada (Portellano, 2005).

Memoria declarativa y no declarativa.

La memoria declarativa o explícita es un tipo de MLP que se refiere a las experiencias, hechos o acontecimientos adquiridos a través del aprendizaje que pueden ser conscientemente recuperados por el sujeto, es decir se refiere a los hechos que son directamente accesibles a la conciencia. (Portellano, 2005).

La memoria no declarativa o implícita es aquella que no puede examinarse de una manera consciente, no puede expresarse ni medirse mediante un sistema simbólico. No depende de un sistema cerebral simple o específico, sino de múltiples sistemas, ya que incluye tres modalidades diferentes: memoria de procedimiento, priming y condicionamiento simple. (Portellano, 2005).

Memoria de procedimiento.

Es la memoria del “saber cómo” y se refiere a todas las destrezas aprendidas, expresándose únicamente a través de la ejecución de actividades como nadar, montar en bicicleta, abrocharse los zapatos o mejorar nuestra eficacia en un rotor de persecución después de varios ensayos. La memoria de procedimiento nos permite adquirir habilidades perceptivo-motoras o cognoscitivas sin hacer referencia explícita a las experiencias anteriores. (Portellano, 2005).

Efecto priming (preparación).

El priming o memoria incidental es una modalidad de memoria implícita no declarativa en la cual un estímulo presentado previamente ejerce un efecto facilitador en la detección subsecuente de estímulos o en su identificación. Se puede definir el priming como el efecto en el

cual la respuesta a estímulos correspondientes a una categoría está facilitada por la presentación previa de diferentes elementos de la misma clase. (Portellano, 2005).

Aprendizaje por condicionamiento.

Incluye el aprendizaje asociativo (habilidades motoras y respuesta emocional), realizado mediante condicionamiento clásico o por condicionamiento operante, y el aprendizaje no asociativo, realizando mediante habituación o sensibilización. Ambas modalidades de memoria implícita permiten mejorar nuestras condiciones adaptativas y su localización se sitúa en los ganglios basales y en el cerebelo, donde está la base de los aprendizajes condicionados de tipo motor. También incluye la memoria emocional, siendo la amígdala la principal responsable del aprendizaje emocional realizado mediante condicionamiento. (Portellano, 2005).

Memoria semántica.

La memoria semántica es una modalidad de MLP de tipo declarativo que también se denomina memoria libre de contexto, ya que no tiene ninguna conexión con el contexto espacio-temporal, sino que se refiere a los conocimientos culturales del sujeto. Es un tipo de memoria conceptual que se refiere al conocimiento general de símbolos y conceptos, así como de las reglas para su manipulación. (Portellano, 2005).

Memoria episódica.

La memoria episódica se trata de una variedad de memoria declarativa a largo plazo que se refiere a los hechos que han sucedido. Está asociada a un determinado contexto, ya que

almacena información sobre sucesos o episodios fechados espacial o temporalmente. Permite recordar acontecimientos de la vida personal, familiar y social, por lo que se ve más afectada por el olvido, debido a la exigencia de referencias espaciales y temporales concretas para recuperar un determinado acontecimiento. (Portellano, 2005).

Memoria autobiográfica.

Para Portellano (2005) “es una modalidad de memoria episódica que hace referencia exclusiva a los acontecimientos que se produjeron a lo largo de la biografía del sujeto, como la fecha o el lugar de nacimiento o el nombre de sus progenitores”.

Memoria retrospectiva y prospectiva.

La memoria retrospectiva es la capacidad para recordar los acontecimientos y acciones del pasado, recuperando la información antigua. Es una modalidad de memoria más simple que la memoria prospectiva. La memoria prospectiva es la memoria de actividades que van a realizarse en el futuro. (Portellano, 2005).

2.3 Localización en el sistema nervioso de las modalidades de memoria.

Los recuerdos se almacenan en diferentes estructuras del encéfalo que van desde la corteza cerebral hasta el cerebelo. El lóbulo frontal tiene el circuito de Papez como un elemento importante en la memoria a largo plazo y del aprendizaje. El lóbulo parietal el cual está implicado

en la memoria a corto plazo, el diencéfalo que es parte del circuito de Papez, los ganglios basales y el cerebelo los cuales se encargan de los aprendizajes motores (Portellano, 2005).

Tabla 2

Localización Anatómica de las Principales Modalidades de Memoria.

Modalidad de Memoria	Localización en el Sistema Nervioso
Sensorial	Receptores sensoriales periféricos (vista, oído, tacto, olfato, gusto).
A corto plazo	Área supramarginal y giro angular del lóbulo parietal.
Operativa (de trabajo)	Área prefrontal (áreas dorsolaterales y cinguladas), en colaboración con el Área de Broca, el Área de Wernicke y las áreas parietooccipitales de asociación.
Declarativa	Estructuras temporales mediales. • Conexiones del lóbulo temporal.
No declarativa (implícita)	<ul style="list-style-type: none"> • Ganglios basales. • Cerebelo. • Amígdala. • Neocórtex
Prospectiva	Área prefrontal.

Retrógrada Caras externas del lóbulo temporal.

Anterógrada Hipocampo y circuito de Papez.

Priming • Lóbulo frontal.
 • Corteza asociativa.

Semántica Lóbulo frontal izquierdo.

Episódica • Lóbulo frontal derecho.
 • Lóbulo temporal.
 • Hipocampo.

Temporal • Corteza entorrinal.
 • Lóbulo frontal.
 • Diencéfalo.

Nota. Fuente: Portellano, J.A. (2005). Introducción a la neuropsicología. España: McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.U.

2.4 Estructuras implicadas en la memoria.

Lóbulo temporal

El circuito de Papez es un importante centro integrador situado en la cara medial de cada lóbulo temporal que está formado por una red en la que participan numerosas estructuras diencefálicas, límbicas y corticales: hipocampo, circunvolución parahipocámpica, fórnix, cuerpos mamilares, fascículo mamilotalámico, amígdala, núcleos anteriores del tálamo, circunvolución cingular y circunvolución dentada. (Portellano, 2005).

Las lesiones del circuito de Papez producen amnesia, provocan trastornos en la memoria a largo plazo e incapacitan el aprendizaje, produciendo olvido progresivo, mientras que los recuerdos más recientes se pierden. Los recuerdos antiguos se preservan, puesto que son independientes del circuito de Papez. Mientras que los circuitos hipocampos son responsables de la memoria anterógrada (nuevos aprendizajes), las regiones temporales no mediales están más implicadas en la memoria retrógrada o recuerdo de las informaciones del pasado. (Portellano, 2005).

Diencefalo

Determinadas estructuras diencefálicas como los tractos mamilotalámicos, cuerpos mamilares o núcleos dorsolaterales del tálamo forman parte del circuito de Papez junto con otras estructuras situadas en la zona interna del lóbulo temporal, por lo que ambas áreas (temporales y diencefálicas) regulan el mismo tipo de procesamiento de la memoria, participando en la codificación y consolidación de la información, siendo responsables de la secuenciación temporal de los recuerdos. (Portellano, 2005).

Ganglios basales

Son responsables del almacenamiento de recuerdos de las relaciones sistemáticas entre estímulos y respuestas, asumiendo un importante papel en el aprendizaje de hábitos motores y en el recuerdo de tareas que se han adquirido mediante múltiples ensayos. También intervienen en la memoria no declarativa o implícita y en la memoria de procedimiento. (Portellano, 2005).

Cerebelo

Portellano (2005) menciona que “el cerebelo es responsable de los aprendizajes motores realizados mediante condicionamiento pavloviano, siendo el almacén de recuerdos de las habilidades sensoriomotoras adquiridas”.

2.5 Afectaciones en la memoria por Traumatismo Craneoencefálico (TCE)

Amnesia postraumática

Se trata de uno de los problemas más frecuentes causado por daño cerebral traumático como consecuencia de accidentes de tráfico, golpes o caídas que producen traumatismo cerebral. La amnesia postraumática es una consecuencia directa o indirecta del traumatismo, bien por efecto del impacto traumático sobre el cráneo y la masa encefálica o como consecuencia del contragolpe.

La pérdida de conocimiento se debe a las lesiones axonales y vasculares producidas por los movimientos de cizallamiento y torsión a que es sometido el cerebro durante el traumatismo, afectando a los centros de la formación reticular del tronco cerebral y del tálamo, la sustancia blanca subcortical y los hemisferios cerebrales.

Las principales manifestaciones de la amnesia postraumática son:

- Inmediatamente después de salir del estado de coma, se produce un cuadro de confusión mental acompañado de amnesia anterógrada y retrógrada variables, con una gravedad directamente proporcional a la duración del coma. El mejor parámetro es el grado de mejoría clínica de la amnesia durante la primera semana después de haber recuperado la conciencia.
- Durante el estado confusional el paciente, no logra retener información alguna, presentando amnesia anterógrada.
- Posteriormente se observa amnesia anterógrada severa y amnesia retrógrada con patrón temporal, en el cual los acontecimientos previos al traumatismo están borrados durante minutos, horas o días.
- A medio plazo persistirá una laguna amnésica que no sólo afecta al período de coma sino a los acontecimientos previos a la pérdida de conocimiento.
- Con el paso del tiempo se produce una disminución del componente retrógrado de la amnesia.

Amnesia anterógrada

Ardila y Ostrosky (2012) la definen como “la incapacidad para retener información luego de una perturbación cerebral”.

Amnesia retrograda

Para Portellano (2005) “la amnesia retrógrada es la pérdida de memoria de los hechos sucedidos con anterioridad a un determinado momento o previa a la aparición de lesión cerebral, siendo menos frecuente que la amnesia anterógrada”.

2.6 Evaluación de la memoria

Es importante considerar la secuencia temporal de un TCE: cuando el examen se practica inmediatamente después de que el paciente sale del estado de coma y recupera cierto nivel de alerta, se comprueba que existe un componente fundamental de amnesia anterógrada. Existe una amnesia anterógrada importante y también una amnesia retrógrada que sigue un gradiente temporal en el cual los sucesos inmediatamente anteriores al TCE están totalmente borrados.

Tabla 3

Pruebas Diagnósticas en Neuropsicología para la Memoria

Tipo de memoria	Cómo se evalúa
Memoria inmediata.	El método tradicional ha consistido en determinar el volumen verbal, no verbal y espacial.
	Se define como la cantidad máxima de información que el sujeto es capaz de retener después de una presentación única.

	<p>Los dígitos en progresión y los cubos de Corsi en progresión se consideran como medidas del volumen de memoria inmediata, sin embargo, también son una medida de atención y su ejecución se puede ver afectada por problemas atencionales</p>
Memoria de trabajo.	<p>Algunas tareas que evalúan la memoria de trabajo son:</p> <ul style="list-style-type: none">● Retención inversa de dígitos.● Memoria espacial de cubos en regresión.● Ejecución en tareas duales como la capacidad simultánea de seguir estímulos visuales y sustracción serial.
Memoria a corto plazo.	<p>Las tareas consisten en presentar estímulos verbales, por ejemplo, letras, palabras o párrafos, y estímulos no verbales como diseños geométricos, caras o laberintos y pedir la evocación de la información después de cierto intervalo de tiempo</p>
Memoria episódica verbal.	<p>Prueba de Aprendizaje Verbal de Rey (Rey Auditory Verbal Learning Test RAVLT, Schmidt, 1996).</p> <p>Es una evaluación de lápiz y papel, corta y de fácil administración que evalúa la capacidad de memoria inmediata, aprendizaje, susceptibilidad a la interferencia y reconocimiento. Su objetivo es examinar</p>

el volumen y la productividad de la memoria, esta prueba toma de 15 a 20 minutos.

Test Verbal de California (California Verbal Learning Test CVLT, Delis, Kramer, Kaplan & Ober, 1987).

Evalúa el proceso de aprendizaje verbal y la cantidad de información que se puede adquirir y retener utilizando tareas de memoria verbal cotidianas.

Escala de Memoria Wechsler III (Wechsler, 1997).

La Escala de Memoria Wechsler-III (WMS-III), tiene como propósito evaluar la capacidad de aprendizaje, memoria y memoria de trabajo. La Escala de Memoria Wechsler fue diseñada con el propósito de obtener un examen rápido, simple y práctico de la memoria y muestra un acercamiento muy parecido a las pruebas de inteligencia, al obtener en resultado un Cociente de Memoria.

Memoria a corto plazo no verbal.

Figura de Rey-Osterreith (Osterreith, 1944)

Fue desarrollada por Rey (1941) y elaborada por Osterreith (1944) y su gran popularidad dentro del campo de la neuropsicología radica en que esta prueba permite la evaluación de varios procesos cognoscitivos incluyendo la planeación, organización de información, estrategias de solución de problemas y habilidades perceptuales, motoras y de memoria episódica.

Memoria a largo plazo.

Entrevista de Memoria Autobiográfica (Kopelman, Wilson & Baddely, 1990).

Consiste en una entrevista semiestructurada que abarca dos componentes: el primero, denominado cédula semántica personal (CSP) mide la memoria de factores no basado en eventos, de su propia vida pasada, relacionados con su niñez (nombre de sus profesores), adultez temprana (nombre de su primer jefe, fecha y lugar de su boda) y factores más recientes como sus vacaciones, viajes u hospitalizaciones previas).

El segundo componente, llamado cédula de incidentes autobiográficos (CIA) y mide los recuerdos de incidentes o eventos específicos incluyendo

información detallada del contexto como tiempo y lugar, tres de ellos en los mismos tres periodos mencionados.

Memoria semántica.

Para la evaluación de la memoria semántica se pueden utilizar pruebas de conocimiento general y vocabulario, por ejemplo el subtests de información, vocabulario y semejanzas de la escala Weschler de Inteligencia para Adultos, pruebas de fluidez verbal en donde se deben generar ejemplos de categorías semánticas como animales, frutas, etc., denominación de objetos y/o dibujos, parear dibujos con nombres (señalar dibujos que se nombran), pruebas de conocimiento verbal, nombrar fotografías de gente famosa, aportar información en respuesta a los nombres, parear caras con sus nombres.

Memoria prospectiva.

Prueba de Memoria Conductual Rivermead (Wilson, Baddley, Cockburn, Hiorns 1989, 1991).

Fue originalmente diseñada para detectar problemas de memoria que podrían interferir con la rehabilitación en adultos que tuvieran algún daño neurológico adquirido.

Las pruebas incluyen tareas como recordar el nombre y el apellido de una persona, recordar una cita, reconocimiento de fotografías, recordar la idea de un párrafo corto, reconocimiento de caras, recordar una nueva ruta, entregar un mensaje, responder preguntas de orientación, y recordar la fecha.

La memoria prospectiva se mide por medio de tres pruebas: 1) recordar al final de la sesión preguntar por una posesión personal que fue colocada lejos de la persona al inicio de la sesión; 2) recordar cuando sonara una alarma, hacer una pregunta específica que fue asignada cuando fue puesta la alarma 20 minutos antes; y 3) recordar tomar un mensaje en la ruta por la sala y llevarla a un punto específico en la ruta.

2.7 Instrumentos de evaluación de una conmoción.

Actualmente, la evaluación neuropsicológica en el deporte cuenta con instrumentos breves estandarizados como el Standardised Assessment of Concussion (SAC, McCrea, 2001) y el Sport Concussion Assessment Tool-5 (SCAT-5, Echemendia, et al., 2017), que se aplican en la fase aguda y que incluyen preguntas de orientación, memoria verbal inmediata, dígitos en regresión, y velocidad de procesamiento (Ortiz et al, 2019).

Prueba Standardised Assessment of Concussion

McCrea et al (1997) menciona que “el examen fue diseñado de acuerdo con las pautas de Colorado y la Academia Americana de Neurología (AAN) y contiene cuatro componentes: Orientación, Memoria inmediata Concentración y Recuperación Retardada. La máxima puntuación en la prueba son 30 puntos”.

Tabla 4

Características de la Prueba Standardised Assessment of Concussion.

Componente	Características.
Orientación	<p>Se le pregunta acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mes actual. ● Fecha completa ● Día de la semana. ● Año ● Tiempo (Día, tarde, noche). <p>Se otorga 1 punto por cada respuesta correcta. En total son 5 puntos.</p>
Memoria Inmediata.	<p>Se le brinda al paciente 5 palabras que debe memorizar y debe responder todas en 3 intentos.</p> <p>Se otorgan 15 puntos en total, 1 punto por cada palabra correcta en los tres intentos.</p>

Concentración	<p>Se brinda al paciente una serie numérica para que la memorice y debe de ponerla en orden inverso a como se le dio, son tres cadenas numéricas y cada una vale 1 punto.</p> <p>Se le pide que divida los meses del año en dos semestres, los meses deben estar invertidos, el primer semestre debe comprender de diciembre a julio y el segundo de junio a enero.</p> <p>Es 1 punto por cada semestre.</p> <p>Puntaje total 5 puntos.</p>
Recuperación Retardada	<p>Se le dan cinco palabras al paciente y se le pide que las memorice. Posteriormente debe escribirlas en una hoja y ponerlas en el orden en que las vio.</p> <p>Se otorga 1 punto por cada palabra.</p> <p>Puntaje total 5 puntos.</p>

Sport Concussion Assessment Tool-5 (SCAT-5)

El grupo de conmoción cerebral en el deporte (CISG) desarrolló la herramienta de evaluación de la conmoción cerebral deportiva (SCAT) en el año 2004 en Praga. Combina componentes de evaluación de síntomas, evaluación del estatus cognitivo (recuerdo inmediato,

recuerdo retrasado y preguntas de Madock) y funcionamiento neurológico general (lenguaje, movimiento ocular, reacción pupilar). (Echenmedia et al, 2017).

Las baterías estandarizadas y recomendadas para la evaluación de jugadores con conmoción cerebral como el SCAT5, incluyen el examen clínico de balance y equilibrio mediante el uso de la prueba denominada Modified Balance Error Scoring System (MBESS), la cual es comúnmente usada por investigadores y clínicos para evaluar el balance y equilibrio en sujetos que han sufrido una conmoción cerebral (Russo et al, 2020).

Capítulo 3. Deportistas y las conmociones cerebrales.

Según el Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos, cada año ocurren cerca de 3.5 millones de conmociones relacionadas con prácticas deportivas. Además, se menciona que 60% de los jugadores de fútbol de niveles escolares sufrirán síntomas por conmociones. (Crespo, 2012).

Natuline et al (2014) nos mencionan que “las principales causas de una lesión cerebral traumática (TBI, por sus siglas en inglés) incluyen accidentes de vehículos automotores (50%), caídas (21%), agresiones y robos (12%), y accidentes durante práctica de actividades deportivas / de ocio (10%).

La lesión cerebral traumática relacionada con el deporte es una importante preocupación de salud pública y a menudo etiquetado como una "epidemia silenciosa". Las estimaciones sugieren que 1,6-3,8 millones de TBI relacionadas con el deporte ocurren anualmente en los EE.UU., y este número incluye lesiones para las que no se brinda atención médica. (Natuline et al, 2014).

Sin embargo, muchas TBI relacionadas con el deporte no se reconocen ni se informan. Deportes que implican contacto y / o colisiones, como boxeo, fútbol americano, hockey sobre hielo, fútbol soccer, rugby, artes marciales, ciclismo, motociclismo, deportes ecuestres, rodeo, esquí y patinaje. (Natuline et al, 2014).

La NCAA que rige la actividad atlética de la educación preuniversitaria (College), en los Estados Unidos, reglamentó un manejo similar al de los menores de 18 años; es decir, el deportista que presente signos, síntomas o comportamientos compatibles con una conmoción

cerebral, deberá ser apartado de la práctica o competición y evaluado por especialistas. (Liotta, 2011).

El atleta con una conmoción cerebral no podrá volver a la actividad el mismo día y el alta médica será determinada por el médico competente. Al mismo tiempo, los atletas deberán firmar un documento haciéndose responsables de informar de signos o síntomas de conmoción cerebral al equipo médico. Además, obligan a informar y proveer de material educativo acerca de las conmociones cerebrales a todo deportista que haya sufrido una contusión craneal o tenga riesgo de padecerla (Liotta, 2011).

3.1 Retiro del deportista del juego por sospecha de conmoción cerebral.

En los deportes de contacto, se acepta universalmente que cualquier jugador en el que se sospecha una conmoción cerebral debe ser retirado del campo de juego y evaluado de forma estandarizada y rápida al costado del campo de juego y definir si es necesario su traslado a un centro de emergencias. Si se diagnostica una conmoción cerebral, no se le debe permitir que regrese al deporte el día de la lesión (Russo e al, 2020)

La mayoría de las organizaciones deportivas profesionales tienen desarrolladas guías específicas para evaluar las lesiones en la cabeza durante un juego en las cuales se incluye un protocolo de Retorno Gradual al Juego (RTP o Return to play, de sus siglas en inglés) que consiste en un aumento gradual y progresivo de las demandas físicas, las actividades específicas del deporte y el riesgo de contacto (Russo et al, 2020)

En el caso particular del rugby profesional, se dispone de un protocolo denominado en inglés Head Injury Assessment (HIA) de múltiples etapas, diseñado para la identificación y manejo de conmoción cerebral en partidos competitivos de rugby (Russo et al, 2020)

Tabla 5

Etapas Para la Identificación y Manejo de Conmoción Cerebral en el Rugby.

Etapas	Descripción
Etapa 1	<p>Objetivo: identificación de los jugadores con golpe en la cabeza con posibilidad de conmoción. La pueden realizar los referís y sus asistentes, el cuerpo médico, el médico independiente del partido y/o la revisión del video.</p> <p>Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="431 1041 1367 1136">● Retiro definitivo de jugadores que exhiban síntomas o signos observables de conmoción cerebral. <li data-bbox="431 1245 1367 1339">● Identificación de eventos sospechosos de conmoción cerebral mediante observación directa y revisión de video en tiempo real. <li data-bbox="431 1446 1367 1745">● La herramienta de examen fuera del campo es una herramienta de evaluación de la conmoción cerebral deportiva (SCAT 5) que es la recomendada a nivel internacional. Los resultados de esta evaluación fuera de campo se comparan con una evaluación de referencia realizada previamente o con datos estadísticos.

-
- Si la calificación es diferente a la de la evaluación de referencia de ese jugador o a la de la calificación estadística, se indicará un resultado anormal de la herramienta de examen y se confirmará una sospecha de conmoción cerebral.

Etapa 2 Evaluación médica temprana (estructurada por la evaluación clínica) dentro de las 3 horas pospartido para evaluar el progreso clínico y determinar un diagnóstico temprano de conmoción cerebral

Etapa 3 Evaluación médica adicional después de 2 noches de reposo (36-48 horas después del evento del impacto en la cabeza) para seguir evaluando el progreso clínico y determinar un diagnóstico diferido de conmoción cerebral (evaluación clínica).

Nota. Fuente: Russo, M. J. et al (abril-junio de 2020). Protocolo para la evaluación y el manejo de las conmociones cerebrales asociadas al deporte. Neurología Argentina. 12 (2), 113-123.

3.2 Examen físico del jugador de fútbol con conmoción cerebral aplicado por el médico responsable del equipo.

El examen inicial debe focalizarse en la vía aérea, la respiración y circulación de cualquier atleta que se encuentre inconsciente. Ante cualquier deportista inconsciente o con alteración mental debe sospecharse una lesión de la columna cervical hasta demostrar lo contrario y debe ser transferido, de inmediato, a urgencias hospitalarias. (Liotta, 2011).

La presencia de otorrea o rinorrea hace sospechar de una fractura de la base del cráneo; la evaluación neurológica detallada que incluya los campos visuales, los movimientos extraoculares y los reflejos pupilares. Se debe evaluar la fuerza y la sensación de los miembros superiores e inferiores, así como la coordinación y el equilibrio. (Liotta, 2011).

Cuando se examina un deportista en el campo, es recomendable repetir los exámenes cada 15 minutos hasta que los síntomas hayan desaparecido, incluso cuando se le autoriza a regresar al juego. Nunca debe volver al juego si no han desaparecido los síntomas a los 15 minutos. Durante las primeras horas, se recomienda observar de cerca cambios del estado neurológico. (Liotta, 2011).

La mejoría completa se produce entre 7 y 10 días después del accidente y durante el periodo de la recuperación, se le solicita que conteste un cuestionario diario que gradúe sus síntomas en una escala de 0 (nada) a 6 (grave). Una práctica frecuente es comenzar el retorno progresivo a la actividad a partir de las 48 horas de estar libre de síntomas. (Liotta, 2011).

La mayoría de los casos de síndrome del segundo impacto se ve en los adolescentes, se trata de una patología de un impacto menor en un atleta, que probablemente se encuentra confundido o no totalmente recuperado del primer impacto, y causa un cuadro de edema cerebral agudo que la mayoría de las veces es mortal. (Liotta, 2011)

Tabla 6

Escala de Síntomas Postconmoción.

	Nada	Moderado	Grave
	0 1	2 3 4	5 6
Dolor de cabeza			
Presión en la cabeza			
Dolor de cuello			
Mareos o problemas de balance			
Náusea o vómitos			
Problemas de visión			
Zumbidos o problemas del oído			
No me siento bien			
Debo repetir todo			
Confusión			
Me siento lento			
Me siento en la niebla			
Mareado			
Fatigado con poca energía			
Muy sensible			
Irritable			
Problemas para concentrarme			
Problemas para recordar			
Síntomas durante el seguimiento			
Tristeza			

Ansiedad o nerviosismo

Problemas para dormir

Dormir más de lo usual

Sensibilidad a la luz

Sensibilidad al ruido

Otros

Nota. Fuente: Liotta C. A. (2011). Conmoción cerebral en el deporte. *Trauma Fund MAPFRE*. 22 (2).

3.3 Regreso al juego después de la evaluación por un profesional entrenado.

El período breve de descanso durante la fase aguda es generalmente entre 24 y 48h después de la lesión, y a continuación, se debe alentar a los jugadores a mantenerse activos en forma gradual mientras se mantengan por debajo de sus umbrales de exacerbación de síntomas cognitivos y físicos, es decir que el nivel de actividad no debe provocar o empeorar sus síntomas. (Russo et al, 2020).

Para que un deportista regrese a su actividad después de sufrir una conmoción cerebral debe seguir los siguientes pasos.

3.4 Evaluación inmediata posconmoción por el médico del partido o entrenamiento.

El médico responsable del partido o entrenamiento debe conocer y evaluar a los jugadores que han sufrido una conmoción cerebral, después de la práctica deportiva, para detectar la

presencia de estos signos y síntomas de alarma, para asegurar la detección temprana de una lesión cerebral más grave y la derivación a un centro de emergencias de alto nivel para la detección y el tratamiento de una afección potencialmente mortal. (Russo et al, 2020).

Evaluación médica por un especialista.

Además de los períodos de regreso al juego mencionados anteriormente, se recomienda que la suspensión de un atleta de deportes de contacto continúe hasta que un médico especialista capacitado en el manejo de la conmoción cerebral evalúe al jugador. Los médicos especialistas capacitados en el manejo de la conmoción cerebral incluyen a neurólogos y médicos de atención primaria en medicina deportiva. (Russo et al, 2020).

Evaluación neuropsicológica

La administración de pruebas neuropsicológicas tiene valor clínico y aporta información significativa en el contexto de un enfoque multimodal y multidisciplinario para el manejo de las conmociones cerebrales y, en particular, en el protocolo de regreso al juego. Si bien en la actualidad las pruebas neuropsicológicas basales no se consideran necesarias como un aspecto obligatorio de cada evaluación, podrían ser útiles o agregar información importante a la hora de la interpretación general del rendimiento de un jugador antes y después de haber sufrido una conmoción cerebral. (Russo et al, 2020).

En primer lugar, se ha descrito que los déficits cognitivos asociados con la conmoción cerebral son típicamente sutiles y pueden existir en varios dominios. Las alteraciones que con mayor frecuencia son reportadas incluyen una menor atención y capacidad para procesar

información, tiempos de reacción más lentos y compromiso en la memoria reciente. (Russo et al, 2020).

En segundo lugar, el uso de pruebas neuropsicológicas en el manejo de la conmoción cerebral es superior a la caracterización de los síntomas subjetivos de los jugadores, ya que se sabe que son poco reconocidos y reportados de manera variable, y permite la detección de déficits cognitivos, que se han observado que duran más que los síntomas en muchos casos de conmoción cerebral. (Russo et al, 2020).

Por último, se ha reportado que, dentro de las 72 horas de una conmoción cerebral, los atletas muestran una disminución en la memoria verbal y visual, un aumento en el reporte de los síntomas y una velocidad de procesamiento y tiempos de reacción más lentos. Además, los atletas con conmoción cerebral han mostrado una declinación en 2 o más de las áreas cognitivas evaluadas 47 veces superior en comparación con individuos sin conmoción cerebral. (Russo et al, 2020).

Evaluación instrumentada de balance, marcha y desempeño oculomotor

Las baterías estandarizadas y recomendadas para la evaluación de jugadores con conmoción cerebral como el SCAT-5, incluyen el examen clínico de balance y equilibrio mediante el uso de la prueba denominada Modified Balance Error Scoring System (MBESS), la cual es comúnmente usada por investigadores y clínicos para evaluar el balance y equilibrio en sujetos que han sufrido una conmoción cerebral. Por otro lado, en la evaluación de las conmociones cerebrales, el examen clínico neurooftálmico es importante para detectar anomalías

en la convergencia, los movimientos sacádicos, el seguimiento y la fijación visual. (Russo et al, 2020).

3.5 Efectos de conmoción cerebral a corto plazo.

Los síntomas resultantes de la conmoción son distintos en cada individuo y pueden variar de manera insidiosa. La pérdida de la conciencia no es una condición obligatoria para establecer el diagnóstico, basta con un fuerte o violento impacto para resultar en conmoción, sobre todo en atletas jóvenes y en los que anteriormente han sido víctimas de lesiones cerebrales. (Crespo, 2012).

A corto plazo, los síntomas más comunes luego de una conmoción son:

- Confusión mental, sensación de oscurecimiento de la conciencia-torpeza, lentificación.
- Vértigo, mareos, desequilibrio.
- Sensibilidad aumentada hacia los ruidos y a la luminosidad, visión borrosa.
- Cefalea, sensación de presión cerebral.
- Empobrecimiento de la memoria: incapacidad para recordar lo que comió el día del accidente, el resultado del partido y lo sucedido.
- Coordinación motriz y concentración empobrecidas.
- Náuseas y vómitos.

3.6 Efectos de conmoción cerebral a mediano plazo.

Síndrome postconmoción

Este síndrome se describió por primera vez en 1934 por Strauss y Savitsky, cuando identificaron los síntomas derivados de lesiones neurológicas en el cerebro y los síntomas concernientes a la esfera psíquica. Se reconocen cuatro grupos de síntomas de acuerdo con sus orígenes: somáticos, cognitivos, perceptivos o sensoperceptuales y emocionales o psíquicos (de conducta). (Crespo, 2012).

Síndrome del segundo impacto

Crespo (2012) nos habla de que este síndrome “se trata de una urgencia médica potencialmente fatal que resulta en rápida expansión debida al regreso al juego antes que el cerebro se haya restablecido, lo que puede suceder en minutos, días o semanas tras la conmoción inicial”

3.7 Efectos a largo plazo.

Encefalopatía traumática crónica

Se trata de una forma de neurodegeneración acreditada como resultado de repetidas lesiones cerebrales. El término, en su forma original, se relacionó con la demencia pugilística por su asociación con el boxeo, una neuropatología inicialmente descrita por Corsellis, en 1973, posterior al análisis de una serie de 15 boxeadores jubilados. (Crespo, 2012).

3.8 Educación.

Se recomienda que todos los atletas de deportes de contacto, sus entrenadores, dirigentes, réferis, familiares o población relacionada al deporte o en general, sean educados y entrenados para reconocer los signos y síntomas de conmoción cerebral. Si un atleta de deportes de contacto experimenta algún signo o síntoma de conmoción cerebral durante el entrenamiento o la competición, debe retirarse de las actividades de contacto y buscar una evaluación inmediata por parte de un profesional de la salud. (Russo et al, 2020).

Capítulo 4. Propuesta.

Como se revisó en el capítulo anterior, las conmociones cerebrales son frecuentes en varios deportes de contacto como fútbol americano, artes marciales, hockey, rugby y boxeo.

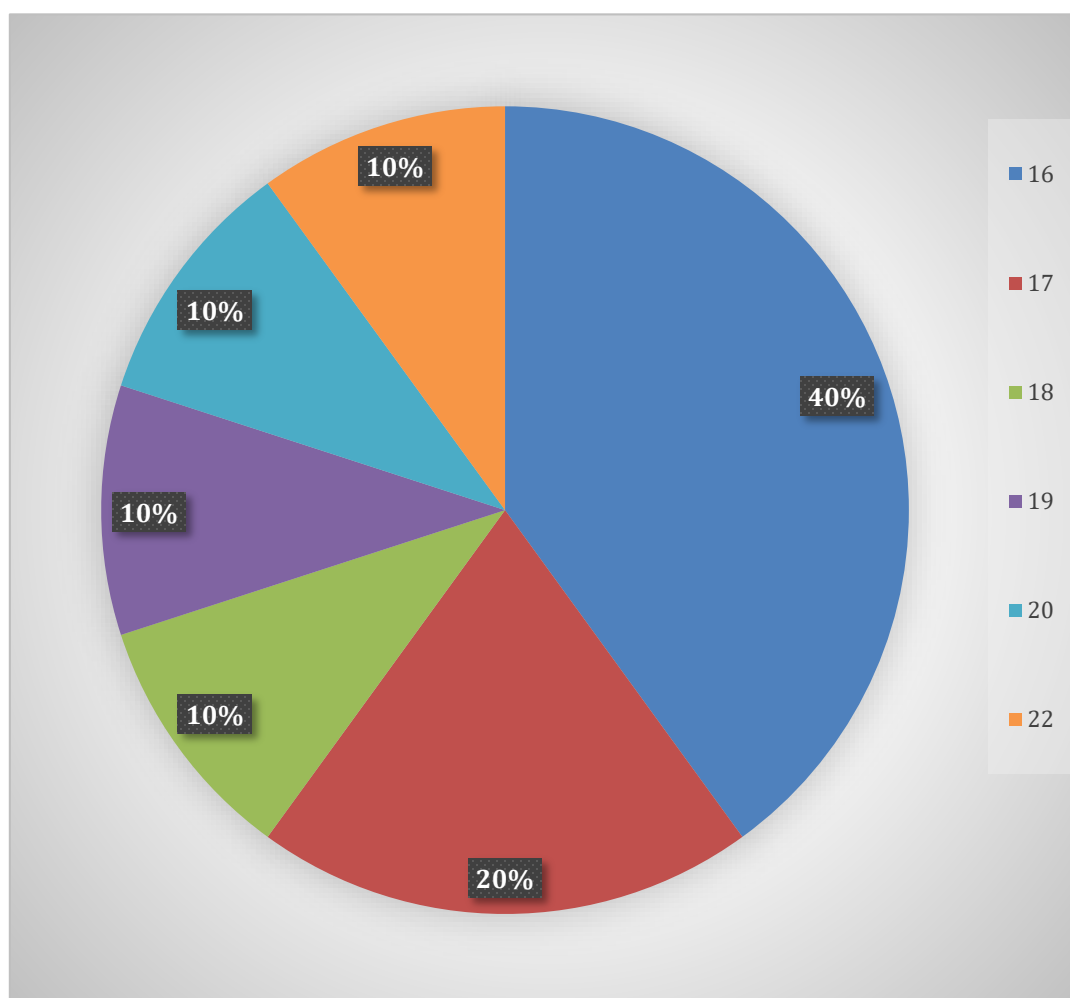
Dada las repercusiones que tienen las conmociones en la vida física, social y cognitiva de un deportista y la poca información en relación al tema en México. En este trabajo se propone un manual de prevención y atención de lesiones cerebrales en deportistas de fútbol americano de secundaria y preparatoria de la región de Puebla y Tlaxcala. el cual estará dirigido a padres de familia y entrenadores, para que tengan información acerca de las consecuencias psicológicas que ocasionan los golpes fuertes en la cabeza, específicamente en el área de la memoria y las funciones ejecutivas.

Se tomaron en cuenta los efectos que tiene en la memoria una conmoción cerebral en jugadores de fútbol americano; el conocer los instrumentos y pruebas neuropsicológicas en este tipo de pacientes y el análisis qué tratamientos psicológicos se brindan que se desarrollaron en los capítulos anteriores de este trabajo.

Para el desarrollo de los temas de este manual se aplicó un cuestionario a 10 jóvenes practicantes de futbol americano de sexo masculino con el objetivo de conocer que información tienen acerca del manejo de las lesiones cerebrales y las conmociones cerebrales ocasionadas por el deporte. Las edades fueron de: 16, 17, 19, 20 y 22 años. Con un promedio de edad de 17.7 años. originarios del estado de Tlaxcala,

Figura 1.

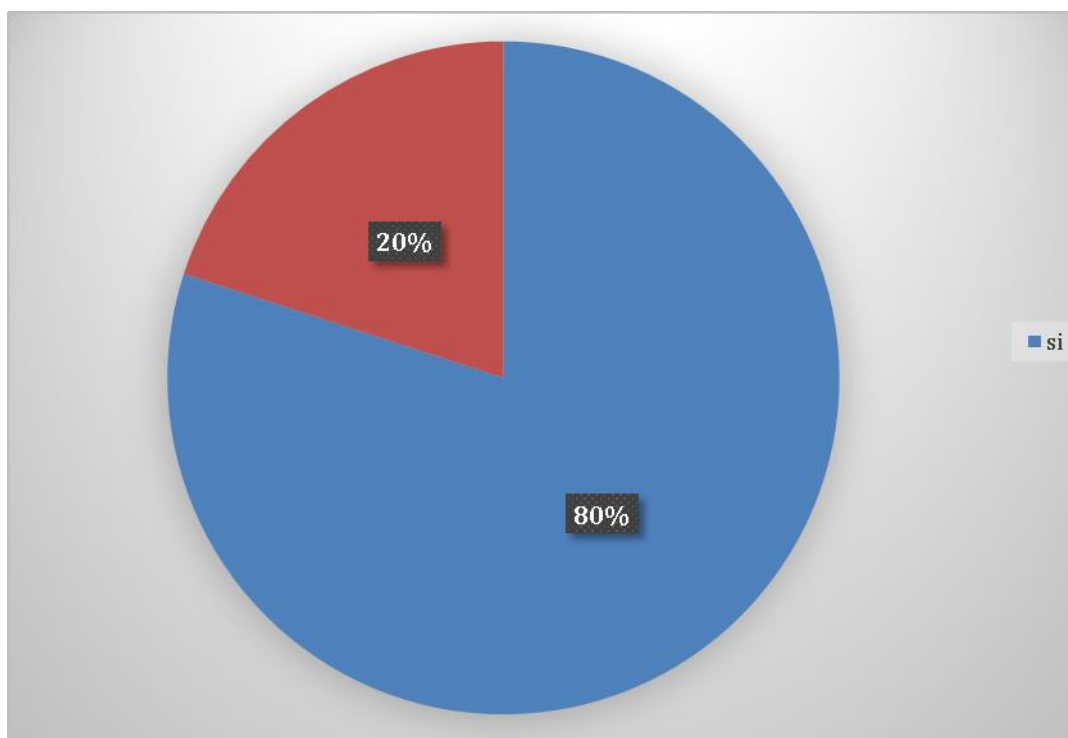
Edades de los encuestados



Los resultados de este cuestionario muestran que 8 participantes manifestaron haber sufrido una lesión durante la práctica deportiva y 2 nunca sufrieron de una lesión.

Figura 2.

Lesiones durante la práctica deportiva.

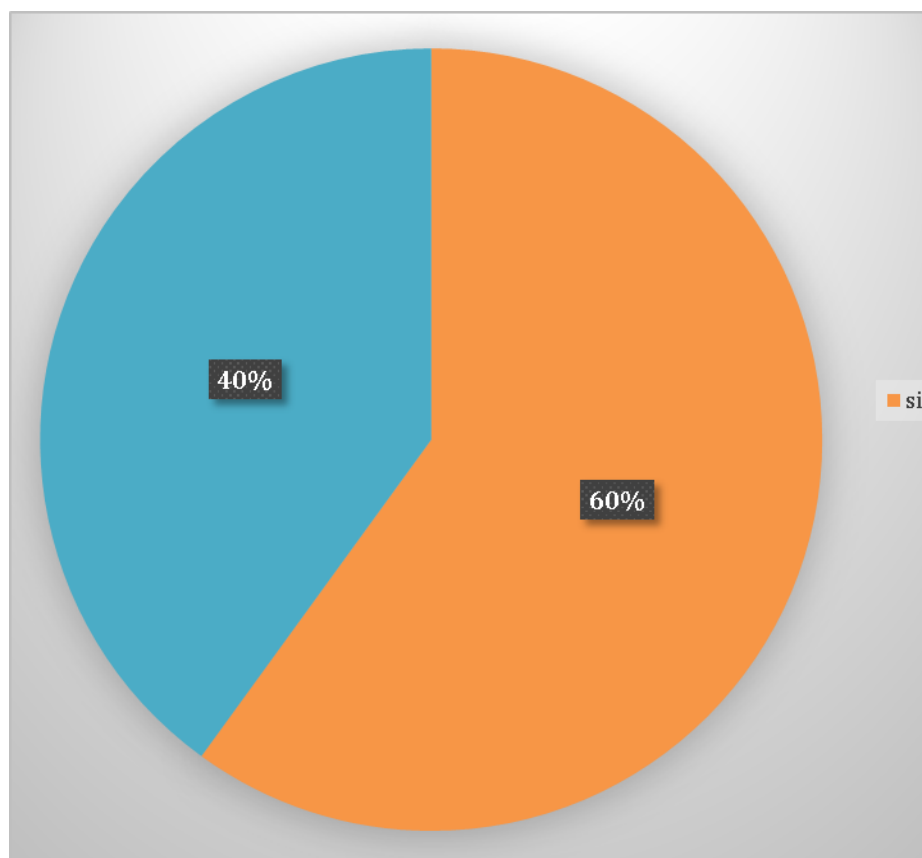


Todos los participantes tienen conocimiento que son muy frecuente los golpes en la cabeza durante la práctica del fútbol americano.

Cuatro deportistas mencionan que han perdido el conocimiento durante la práctica del fútbol americano; mientras que seis nunca han perdido el conocimiento.

Figura 3.

Pérdida de conocimiento por fuerte golpe en la cabeza.



Nueve participantes mencionan que han estado cerca de algún compañero de equipo que ha sufrido de pérdida de conocimiento durante la práctica de fútbol americano; solo uno menciona que no.

La mayoría de los participantes (9 de 10) tiene conocimientos de lo que es una conmoción cerebral; ellos lo mencionan como un fuerte golpe en la cabeza.

En cuanto a las consecuencias la mayoría (7 de 10) respondió que afectaba la memoria, pérdida de conocimiento y dolores de cabeza.

El esquema que se propone para este manual es: introducción, definición de conmoción cerebral, causas y frecuencia de una conmoción cerebral en el deporte, efectos, signos y síntomas, retiro del deportista del juego por sospecha de conmoción cerebral, regreso al juego después de la evaluación por un profesional entrenado, pruebas de evaluación de una conmoción cerebral, conclusiones y fuentes de interés. Esto se puede ver en el Apéndice A

Discusión.

Durante el transcurso de elaboración de este trabajo se tuvieron limitantes en cuanto a la información, pues existen pocos artículos que hablen del tema y la mayoría relacionan una conmoción cerebral con un traumatismo craneoencefálico.

Otra limitante son los datos estadísticos acerca de una conmoción cerebral en la práctica deportiva, pues no es tomada como una patología en las instituciones de salud tanto privadas como públicas, por lo que estos datos en México son nulos

Como alcance al haber poca o nula investigación este trabajo puede tomarse como referencia para que se investigue mas a fondo sobre la conmoción cerebral en México.

El fin del manual es brindar información a los jugadores, padres y entrenadores con fines preventivos, pero hace falta hacer investigación en el área de la neuropsicología cuando un paciente ya se encuentra en una etapa con daño estructural.

Es importante que el neuropsicólogo sea tomado en cuenta en un trabajo multidisciplinario junto con médicos especialistas en neurología y medicina del deporte.

Conclusiones.

La conmoción cerebral es un tipo de lesión cerebral en el que se ha prestado más interés en los últimos años debido a los casos de jugadores profesionales de la NFL que se vieron afectados por repetidos golpes en la cabeza y que no fueron atendidos a tiempo por profesionales de la salud y que terminaron sus vidas de manera trágica,

Este tipo de lesión era intrascendente debido a que el jugador de fútbol americano, a pesar del fuerte golpe en la cabeza, se recuperaba rápidamente y continuaba en el partido.

Solo hasta que aumentaron los casos de futbolistas y exfutbolistas, la NFL y las autoridades sanitarias de Estados Unidos de América empezaron a dar mayor importancia a las conmociones cerebrales sufridas durante la práctica deportiva y a sus consecuencias a corto y largo plazo.

La neuropsicología es parte de la psicología y de las neurociencias, “la cual se encarga de estudiar la relación que existe entre las funciones del sistema nervioso, principalmente el cerebro, y la conducta de las personas”, La opinión del neuropsicólogo es indispensable cuando ocurre una lesión cerebral debido a un fuerte golpe en la cabeza durante la práctica del fútbol americano, pues se encarga de evaluar las funciones cognitivas (atención, memoria y lenguaje) y las funciones ejecutivas de aquellos deportistas que han sido afectados por esta lesión.

En México el futbol americano es un deporte muy popular practicado por niños, adolescentes y jóvenes, No es exclusivo del sexo masculino, pues muchas mujeres lo practican

cuando son pequeñas en conjunto con los hombres, posteriormente a la edad de 15 años se crean ligas exclusivas de mujeres, pero no tienen tanto impacto como la de los hombres.

Muchos jóvenes aprovechan la práctica de este deporte para conseguir becas en instituciones universitarias de gran prestigio con el fin de obtener buenas oportunidades educativas y de empleo.

Debido a la pandemia mundial no se pudo observar si existían protocolos de seguridad ante lesiones cerebrales en los campos deportivos de las ligas juveniles de fútbol americano, por lo que realizó un sondeo en una pequeña población de jóvenes practicantes de fútbol americano originarios del estado de Tlaxcala.

En general mencionan que si existen protocolos de emergencia ante una lesión cerebral la cual está coordinada entre los entrenadores y médicos de cada equipo. Mencionan tener conocimiento de una conmoción cerebral originada por la práctica deportiva, así como algunas de sus consecuencias.

Mencionan también que solo reciben la evaluación por parte del área médica pero no reciben una evaluación por parte de un psicólogo o neuropsicólogo al recibir un fuerte golpe en la cabeza durante el desarrollo del juego,

El objetivo de este trabajo no es que se prohíba el fútbol americano, sino que se brinde información a los jugadores, entrenadores y padres de familia acerca de este tipo de lesión cerebral. Que a corto plazo no tiene consecuencias graves, pero a largo plazo puede afectar su salud mental.

Lo que se busca es que se difunda información confiable y que promuevan los protocolos de prevención de lesiones cerebrales. Que el neuropsicólogo tenga mayor participación en la evaluación de fuertes golpes en la cabeza y que se le de mayor seguridad a la integridad de los jóvenes deportistas en la práctica de su deporte.

Referencias.

Andrade-López, A. et al (28 de agosto de 2017). Encefalopatía Traumática Crónica: Enemigo Oculto en los Deportes de Contacto. *Archivos de medicina*. 13 (3), 1-2.

<https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/encefalopatiacutea-traumaacutetica-croacutenica-enemigo-oculto-en-los-deportes-de-contacto.pdf>

Ardila A. y Ostrosky F. (2012) *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Estados Unidos De América: Neurohealth Instituto de Neurociencias Aplicadas.

Campabadal A., Fernández S., González B., Jodar M., Lubrini G., Muñoz E., Periañes J. A., Redolar D., Ríos-Lago M., Tirapu J., Turon M. y Viejo R. (2016). *Neuropsicología de la atención, la memoria y las funciones ejecutivas*. Barcelona: Editorial UOC.

Crespo, C. A. (abril-junio de 2012). Conmociones en el futbol. *Revista Latinoamericana de Psiquiatría*. 11 (3), 97-105.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/psiquiatria/rp-2012/rp123h.pdf>

Cortes, Y. (28 de enero de 2018). Crece número de casos de conmociones en la NFL. *El Economista*.

<https://www.economista.com.mx/deportes/Crece-numero-de-casos-de-conmociones-en-la-NFL-20180128-0086.html>

Costa, C. (14 de diciembre de 2017). Aaron Hernández: el preocupante resultado de la autopsia del cerebro del exjugador de fútbol americano que mató a un amigo y se suicidó en prisión. *BBC Brasil*. <https://www.bbc.com/mundo/deportes-42352715>

Echemendia R. J. et al (14 de febrero de 2017). The Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (SCAT5): Background and rationale. *Sports Med.* 51, 848–850.
<https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/51/11/848.full.pdf>

García B. S. (2019). Análisis biomecánico del equilibrio en atletas de combate con riesgo de conmoción cerebral (Tesis inédita de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. León Guanajuato, México.

Guzmán, J. A., Villalva, A. F. y Bernal, J. (enero-abril de 2016). La neuropsicología en la contusión y conmoción cerebral en el deporte. *Neuropsicología clínica.* 1 (1), 20-28.
https://www.researchgate.net/publication/301222660_La_neuropsicologia_en_la_contusion_y_conmocion_cerebral_en_el_deporte

Latarjet M. y Ruiz A. (2006). Anatomía humana. Argentina: Editorial Médica Panamericana

Liotta C. A. (2011). Conmoción cerebral en el deporte. *Trauma Fund MAPFRE.* 22 (2).
https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v22n2/pdf/02_06.pdf

Orozco, G y Ruz, I. A. (diciembre de 2019). Memoria y atención en deporte de contacto con historial de conmoción cerebral. *Revista electrónica de Psicología Iztacala*. 22 (4), 2939-2964.

<https://www.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/vol22num4/Vol22No4Art4.pdf>

McCrea M., P. Kelly J., Kluge J., Ackley B. & Randolph C. (marzo de 1997). Standardized Assessment of Concussion in football players. *Neurology*. 48, 586-588.

https://kuscholarworks.ku.edu/bitstream/handle/1808/15183/Ackley_1997.pdf?sequence=1

Megia, C. (2 febrero de 2020). Aaron Hernández: por qué una estrella del deporte se convirtió en un asesino y acabó suicidándose. *El País*.

https://elpais.com/elpais/2020/01/29/icon/1580317031_184672.html

Moore K. L. & Dalley A. F. (2007). *Anatomía con orientación clínica*. México: Editorial Médica Panamericana.

Mullaly, W. J. (11 de mayo de 2017). Concussion. *The American Journal of Medicine*. 130 (8), 885-892.

<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.04.016>

Natuline J. et al (mayo de 2014). Sport-related concussions. *Dementia & Neuropsychologia*, 8 (1), 14-19.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=339531529003>

Orellana. G. (julio-agosto de 2009). El futbol americano en las instituciones de educación superior en México. *Razón y palabra*. 69.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199520330047>

Ortiz, X. et al (enero de 2019) Evaluación Neuropsicológica de Conmoción Cerebral: Estudio de Caso de un Jugador de Fútbol Americano. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 20(1), 236-251.

<http://scielo.isciii.es/pdf/cpd/v20n1/1578-8423-cpd-20-1-0236.pdf>

Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. España: McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.U.

Russo, M. J. et al (abril-junio de 2020). Protocolo para la evaluación y el manejo de las conmociones cerebrales asociadas al deporte. *Neurología Argentina*. 12 (2), 113-123.

<https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2019.12.001>

Snell R. S. (2007). *Neuroanatomía clínica*. Argentina: Editorial Médica Panamericana.

Apéndice A.

Manual para la atención y prevención de lesiones cerebrales en deportistas.

Introducción al manual

La conmoción cerebral es una lesión cerebral traumática que puede tener afecciones heterogéneas en cada individuo, no es exclusiva del ámbito deportivo, sin embargo, en la actividad física tiene una incidencia de 1.6 a 3.8 millones cada año en los Estados Unidos de América.

Las conmociones cerebrales no son mortales, pero necesitan manejarse de forma adecuada. Pueden afectar gravemente todo, desde la memoria y el humor hasta la visión y el equilibrio.

Si el cerebro no recibe tiempo o la terapia adecuada que necesita para recuperarse luego de una conmoción cerebral, las consecuencias neurológicas pueden empeorar mucho más.

Este manual va dirigido a los padres de familia y entrenadores de fútbol americano de deportistas juveniles. Es importante que ellos tengan conocimiento acerca de las lesiones cerebrales ocasionadas por este deporte de contacto, como se pueden prevenir lesiones más severas y la importancia del trabajo del médico y psicólogo en la evaluación de los deportistas.

En México, existe escasa investigación sobre el tema; no obstante, cada vez es mayor la concientización sobre el diagnóstico y manejo de este tipo de lesión.

¿Qué es una conmoción cerebral?

La conmoción cerebral es la alteración de la función del cerebro secundaria a un traumatismo, con o sin pérdida del conocimiento. También llamado traumatismo cerebral leve, es normalmente, una afectación temporal de la función neurológica, frecuente en la mayoría de los deportes de contacto.

Causas y frecuencia de una conmoción cerebral en el deporte.

Una conmoción cerebral es causada por un golpe directo en la cabeza, la cara o el cuello. Donde el cerebro realiza un movimiento de aceleración y desaceleración dentro de la caja craneana.

Este tipo de golpes generalmente producen lesiones en los lóbulos frontales y temporales.

Las estimaciones sugieren que de 1.6 a 3.8 millones de lesiones cerebrales traumáticas relacionadas con el deporte ocurren anualmente en los EE.UU., y este número incluye lesiones para las que no se brinda atención médica.

Según el Centro de Control de Enfermedades de Estados Unidos, cada año ocurren cerca de 3.5 millones de conmociones relacionadas con prácticas deportivas. Además, se menciona que 60% de los jugadores de fútbol de niveles escolares sufrirán síntomas por conmociones.

Este tipo de lesión es más frecuente en deportes que implican contacto y/o colisiones, como boxeo, fútbol americano, hockey sobre hielo, fútbol soccer, rugby, artes marciales, ciclismo, motociclismo, deportes ecuestres, rodeo, esquí y patinaje.

En estos deportes de contacto la probabilidad de sufrir una conmoción cerebral es elevada debido a los constantes golpes en la cabeza que los deportistas suelen presentar durante el desarrollo de su actividad deportiva.

Efectos

Efectos de conmoción cerebral a corto plazo.

1. Confusión mental,
2. Sensación de oscurecimiento de la conciencia-torpeza,
3. Lentificación.
4. Vértigo, mareos, desequilibrio.
5. Sensibilidad aumentada hacia los ruidos y a la luminosidad.
6. Visión borrosa.
7. Cefalea, sensación de presión cerebral.
8. Empobrecimiento de la memoria: incapacidad para recordar lo que comió el día del accidente, el resultado del partido y lo sucedido.
9. Coordinación motriz y concentración empobrecidas.
10. Náuseas y vómitos.

Efectos de conmoción cerebral a mediano plazo.

1. Síndrome postconmoción.
2. Síndrome del segundo impacto.

Efectos a largo plazo.

1. Encefalopatía traumática crónica.
2. Parkinson
3. Alzheimer

Signos y síntomas.

Síntomas físicos de una conmoción cerebral

- Cefaleas.
- Náuseas.
- Vómitos.
- Vértigo.
- Problemas de equilibrio.
- Trastornos visuales.
- Fatiga.

Síntomas cognitivos

- Sensación de aturdimiento.
- Dificultad para concentrarse.
- Problemas de memoria.
- Respuesta lenta a preguntas.
- Alteración en las funciones ejecutivas.

- Alteración en la velocidad de procesamiento.

Síntomas emocionales

- Irritabilidad.
- Tristeza.
- Nerviosismo.
- Ansiedad.
- Cambio de ánimo.

Retiro del deportista del juego por sospecha de conmoción cerebral.

Cuando se sospecha que un jugador sufre de conmoción cerebral debido a un fuerte golpe.

- Retiro definitivo del jugador del campo de juego.
- Identificación de eventos sospechosos de conmoción cerebral mediante observación directa.
- Evaluación médica del médico de equipo o de la liga.
- Uso de la herramienta de evaluación de la conmoción cerebral deportiva SCAT-5
- Confirmación o descarte de una conmoción cerebral.
- Reposo de toda actividad.

- Evaluación médica de un neurólogo.

Regreso al juego después de la evaluación por un profesional entrenado.

- Periodo breve de descanso de 24 a 48 horas.
- Evaluación inmediata posconmoción por el médico de la institución.
- Evaluación médica por especialista (neurólogo).
- Evaluación neuropsicológica.

Pruebas de evaluación de una conmoción cerebral.

Sport Cocussion Assesment Tool-5

La prueba más utilizada para la evaluación de una conmoción cerebral originada por el deporte es la Sport Concussion Assesment Tool-5 (SCAT-5).

Esta prueba consta de:

- Una evaluación de signos visibles.
- Evaluación de la memoria con las preguntas de Maddock.

- Exploración con la Escala de Coma de Glasgow.
- Información del deportista.
- Evaluación de síntomas.
- Prueba de orientación.
- Prueba de memoria inmediata.
- Prueba de concentración.
- Examen neurológico.
- Prueba de memoria inmediata.
- Dictamen.

Prueba Standardised Assesment of Concussion

Esta prueba fue diseñada de acuerdo con las pautas de Colorado y la Academia Americana de Neurología (AAN) para la evaluación de conmociones cerebrales debido a TCE; la cual contiene cuatro componentes: Orientación, Memoria inmediata Concentración y Recuperación Retardada.

Conclusiones al manual.

El fútbol americano es un deporte muy popular en México en donde varios jóvenes son reclutados por instituciones educativas de nivel superior de prestigio con el fin de obtener una beca, que les permita tener mejores oportunidades educativas y posteriormente de empleo

Este manual se elaboró con el fin de que padres de familia y entrenadores tuvieran la información necesaria para poder actuar ante una lesión en la cabeza durante la práctica del fútbol americano, la cual podría desencadenar una conmoción cerebral.

Este tipo de lesión en muchas ocasiones pasa desapercibida porque el jugador recupera el conocimiento al poco tiempo de haber recibido un fuerte golpe en la cabeza durante el desarrollo del juego.

A corto plazo las consecuencias son dolor de cabeza, pérdida temporal de la memoria, mareos y dolores de cabeza, pero las consecuencias a largo plazo son en donde se debe de prestar mayor atención, ya que, debido a constantes golpes en la cabeza con el tiempo puede manifestarse la Encefalopatía Traumática Crónica, Parkinson y Alzheimer.

Nuestro objetivo no es que se deje de practicar los deportes de contacto, en este caso el fútbol americano, lo que se busca es un trabajo de prevención, donde los deportistas tengan una buena salud mental y evitar un deterioro cerebral que afecte su vida adulta.

Fuentes de interés.

Cortes, Y. (28 de enero de 2018). Crece número de casos de conmociones en la NFL. *El Economista*.

<https://www.eleconomista.com.mx/deportes/Crece-numero-de-casos-de-conmociones-en-la-NFL-20180128-0086.html>

Guerrero, A. L. (19 de agosto de 2016). Consecuencias e incidencia de conmociones cerebrales en futbolistas. *Cienciamx*.

<http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/salud/9727-conmocion-cerebral-en-futbolistas-una-investigacion-para-conocer-su-incidencia-nota>

Megia, C. (2 febrero de 2020). Aaron Hernández: por qué una estrella del deporte se convirtió en un asesino y acabó suicidándose. *El País*.

https://elpais.com/elpais/2020/01/29/icon/1580317031_184672.html

Redacción BBC mundo (16 de marzo de 2016). El día que cambió el fútbol americano, el deporte más popular de EE.UU. *BBC Mundo*.

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160316_deportes_futbol_americano_nfl_jeff_miller_admision_cet_cerebro_jmp

Rello, M. (6 de febrero de 2016). Conmoción cerebral, un riesgo de los deportes de contacto.

Milenio.

<https://www.milenio.com/estados/conmocion-cerebral-un-riesgo-de-los-deportes-de-contacto>

Ximenez de Sandoval, P. (26 de julio de 2017). Un estudio halla lesiones cerebrales en un 99% de exjugadores de la NFL. *El País.*

https://elpais.com/deportes/2017/07/25/actualidad/1501006756_294965.html

