

Evaluación de las funciones cognitivas: Atención y memoria “Una comparativa en atletas constructivistas Universitarios con y sin uso de anabólicos mediante el test prueba montreal cognitive assessment”

Evaluation of cognitive functions: Attention and memory "A comparison in University constructive athletes with and without the use of anabolics through the montreal cognitive assessment test"

BARRÓN-FRANCO, Diana Carolina, ONTIVEROS-VARGAS, Angel Adrian, SANTIESTEBAN-CONTRERAS, María Tereza y HERRERA-VARGAS, Isela Vanessa

*Facultad de Psicología y Terapia de la Comunicación Humana, Universidad Juárez del Estado de Durango
Instituto de Investigación Científica, Universidad Juárez del Estado de Durango*

ID 1^{er} Autor: *Diana Carolina, Barrón-Franco* / ORC ID: 0000-0002-1746-8334, Researcher ID Thomson: 4124761
CVU CONACYT ID: 1097904

ID 1^{er} Coautor: *Angel Adrian, Ontiveros-Vargas* / ORC ID: 0000-0003-1321-0990, Researcher ID Thomson: 3055407
CVU: 1003209.

ID 2^{do} Coautor: *María Tereza, Santiesteban-Contreras* / ORC ID: 0000-0001-5362-2725; Researcher ID Thomson: X9272-2018, CVU CONACYT ID: 260468

ID 3^{er} Coautor: *Isela Vanessa, Herrera-Vargas* / ORC ID: 0000-0002-9154-6978, Researcher ID Thomson: X-3314-2018, CVU CONACYT ID: 954357

DOI: 10.35429/JPDL.2020.18.6.1.17

Recibido 20 de Abril, 2020; Aceptado 30 Junio, 2020

Resumen

La atención y la memoria son facultades indispensables en atletas. Más allá de las técnicas, estas capacidades cognitivas, logran o truncan victorias en la vida cotidiana. Objetivo: Comparar dos de las funciones neurocognitivas: Atención y memoria, mediante el test Montreal Cognitive Assessment en estudiantes universitarios que practican fisicoculturismo con y sin anabólicos. Metodología: investigación por método cualitativo/ estudio de caso, con base al instrumento Test Moca, con enfoque en la sección de atención y memoria que se requiere para la investigación. Contribución: Los resultados arrojan un deterioro neurocognitivo leve según el Test Montreal Cognitive Assessment en ambos grupos de atletas, sin embargo el puntaje notablemente más bajo en atención y memoria fue el del grupo B. Aquellos deportistas consumidores de sustancias anabólicas. Dichos resultados sugieren la necesidad de brindar atención como foco rojo de las posibles consecuencias en las funciones neurocognitivas a largo tiempo.

Memoria, Atención, Esteroides anabólicos androgénicos, Test MoCA

Abstract

Attention and memory are indispensable faculties in athletes. Beyond the techniques, these cognitive capacities, achieve or truncate victories in daily life. Objective: To compare two of the neurocognitive functions: Attention and memory, through the Montreal Cognitive Assessment test in university students practicing bodybuilding with and without anabolics. Methodology: research by qualitative method/case study, based on the Mocha Test instrument, focusing on the attention and memory section required for the research. Contribution: The results show a slight neurocognitive deterioration according to the Montreal Cognitive Assessment Test in both groups of athletes, however the notably lower score in attention and memory was that of group B. Those athletes who consume anabolic substances. These results suggest the need to provide attention as a red flag for possible consequences on neurocognitive functions in the long term.

Memory, Attention, Anabolic androgenic steroids, MoCA test

Citación: BARRÓN-FRANCO, Diana Carolina, ONTIVEROS-VARGAS, Angel Adrian, SANTIESTEBAN-CONTRERAS, María Tereza y HERRERA-VARGAS, Isela Vanessa. Evaluación de las funciones cognitivas: Atención y memoria “Una comparativa en atletas constructivistas Universitarios con y sin uso de anabólicos mediante el test prueba montreal cognitive assessment”. Revista de Filosofía y Cotidianidad. 2020. 6-18: 1-17

* Correspondencia del Autor (carobarronfranco@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer Autor.

Introducción

Los enormes avances en las neurociencias cognitivas han proporcionado la posibilidad de estudiar las funciones cerebrales con mucha mayor precisión que en épocas pasadas, lo que permite a los profesionales de la salud y comunicación comprender el funcionamiento de estas, y así más tarde lograr un adecuado tratamiento. El cuerpo humano siempre está en constante cambio y en constante movimiento, es decir, en evolución. Debido a un proceso bioquímico por diferentes factores como la estimulación y la alimentación procesos en donde se atribuye un cambio en el aspecto de una persona.

Este tipo de factores son los que toman en cuenta los atletas dedicados al fisiculturismo como menciona (González Gross, Gutiérrez, Mesa, Ruiz Ruiz, & Castillo, 2001). Aunque en la actualidad existen métodos que desembocan reacciones más rápidas y eficaces pero con diferentes alteraciones o efectos secundarios.

Dichas alteraciones pueden desencadenar en problemas físicos y psicológicos. Por lo que la investigación se enfoca en destacar lo que sucede a nivel cognitivo con el consumo de anabólicos, cabe recalcar que los resultados pueden ser satisfactorios y promover la mejoría de las funciones neurocognitivas o por el contrario, y que estas tengan repercusiones a nivel cerebral. En la siguiente investigación se podrá observar cómo enfoque central las funciones cerebrales; atención y memoria en personas con y sin suministros de anabólicos.

Justificación

Como menciona Velásquez Burgos, Remolina de Cleves, & Calle Márquez, (2009), el cerebro humano es un órgano biológico y social que se encarga de todas las funciones y procesos relacionados con el pensamiento, la intuición, la imaginación, la lúdica, la acción, la escritura, la emoción, la conciencia e infinidad de procesos que, gracias a la plasticidad entendida como la capacidad que posee el cerebro para cambiar respondiendo a las modificaciones del entorno, puede modificar las conexiones entre neuronas. Las funciones cognitivas del ser humano son; lenguaje, calculo, lectura, escritura, atención, y memoria.

Estas funciones pueden encontrarse en peligro por múltiples factores como traumatismos, enfermedades neurodegenerativas, cuerpos externos, o sustancias nocivas como el alcohol, tabaco, drogas o suplementos mal suministrados.

Estas últimas, se detallaran e investigaran a lo largo del documento.

Chulvi y Pomar comentaron atinadamente que desgraciadamente, el consumo de las sustancias anabólicas se realiza de forma no médica, con lo que no se cumple con las precauciones recomendadas. Con ello los riesgos colaterales peligrosos aumenta, pudiéndose presentar síntomas de atrofia testicular, ginecomastia, problemas y disfunciones cardiovasculares, alteraciones psicológicas, problemas sociales entre otros (Chulvi Medrano, Pomar Puig, & Pomar Puig, 2007). Como lo recuerda Jean Starobinski (1991) el exceso es una situación que brota fuera de sí, es una suerte de éxtasis (Rojas Miranda, 2016).

Pero ese no es solo el peligro al que el exceso puede llevar, el tener una obsesión en el ámbito del ejercicio o en este caso el fiscoconstructivismo se ve relacionado al consumo de sustancias que pocas personas se toman el tiempo de estudiar o indagar antes de consumir, con el propósito de alcanzar unos niveles de entrenamiento y musculatura más grande.

Citando este fragmento “Se puede desarrollar trombos con riesgo posterior de infarto del miocardio o embolia pulmonar o cerebral. Cuando los deportistas se inyectan esta sustancia incrementan su hematocrito” (Reyes Gómez, González Ramos, & Reyes Hernández, 2011). EPO incrementa más la cifra de plaquetas.

Es decir el riesgo de un infarto cerebral o embolia puede producir la muerte de alguna parte de la masa encefálica, que puede traer consigo problemas en la comunicación del individuo. Esta investigación no solo le da el enfoque único, de que es lo que sucede con las funciones cognitivas al consumir de primer momento una sustancia como los anabólicos, también desea tratar este tema actual como un detonante de posibles alteraciones a nivel cerebral.

En nuestra vida cotidiana recibimos una enorme cantidad de información y nuestro cerebro se enfrenta a la ardua tarea de tener que retener buena parte de ella. La memoria es la facultad por medio de la cual se retiene y recuerda el pasado, es la facultad por la cual se almacena el conocimiento que se tiene sobre algo y las interpretaciones que se hacen de ello (Fuenmayor, 2008). Por otro lado, la atención es un mecanismo cerebral que permite procesar los estímulos, pensamientos o acciones. Su necesidad viene impuesta porque el ser humano se desenvuelve en un entorno constantemente cambiante y porque existen límites en la capacidad del cerebro para procesar información (Bernabéu, 2017). Ambas funciones se desempeñan de mejor manera en conjunto. Es por esto, que el desajuste de alguna puede causar un daño significativo en la vida cotidiana de una persona, y se busca concretar el daño que los anabólicos pueden o no realizar en estas dos funciones cognitivas tan destacadas.

Problema

El fisicoculturismo tienen como objetivo retomar la cultura de adoración al cuerpo humano, tal y como lo realizaban los héroes de la mitología griega.

Existen diferentes estudios y casos en los que se ha demostrado que el uso de anabólicos perjudica diferentes órganos de los atletas, como lo describe Urios y Sanz en, "Adverse effects associated with the use of anabolic agents in athletes: systematic review" (2018). Uno de los principales efectos adversos de los agentes anabólicos son los que producen dichas sustancias sobre el sistema cardiovascular. Si bien, la mayor gravedad de estos efectos aparecen con el uso a largo plazo de los agentes anabolizantes.

Los EAA pueden incluso provocar la muerte, existiendo estudios que describen la incidencia de infartos de miocardio en jóvenes culturistas y levantadores de pesas debido al uso de agentes anabólicos. Otros efectos adversos son la ginecomastia, acné y alteraciones en la libido en los deportistas, así como daños en hígado, y problemas conductuales (Urios López & Sanz Valero, 2018).

Sin embargo, no se tienen datos exactos que hablen sobre lo que ocurre con las funciones neurocognitivas. Existe escases de estudios en donde se ponga en manifiesto esta incógnita, lo que puede ser un cambio modificante en la calidad de vida en los atletas constructivistas. Ya que se mencionan los riesgos del consumo de estos estimulantes a nivel físico, sin embargo un cambio en la atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas., no se puede concretar. Es por esto que se desea realizar el test Moca, y lograr poner a prueba estas funciones tan importantes para un ser humano. Aplicándose a un grupo de deportistas, para observar si existe un cambio significativo, como lo menciona el texto en la parte media de este apartado, "La mayor gravedad de estos efectos aparecen con el uso a largo plazo de los agentes anabolizantes" (Urios y Sanz, 2018). Sin embargo en esta investigación se buscaran los efectos inmediatos, realizando una comparativa de aquel fisicoconstructivista joven con un nivel de estudios en etapa universitaria, que empieza a suministrarse anabólicos y de aquel deportista fitness en categoría natural.

Hipótesis

Ho: El uso de fármacos anabólicos no causan alteraciones en las funciones neurocognitivas; atención y memoria, en atletas constructivistas universitarios.

Hi: El uso de fármacos anabólicos causan alteraciones en las funciones neurocognitivas; atención y memoria, en atletas constructivistas universitarios.

Objetivos

Objetivo General: Comparar dos de las funciones neurocognitivas: Atención y memoria, mediante el test Montreal Cognitive Assessment en estudiantes universitarios que practican fisicoculturismo con y sin anabólicos.

Objetivos Específicos:

1. Obtener la prevalencia de las funciones neurocognitivas con mayor preservación en los sujetos de estudio.
2. Comparar el puntaje total de la subprueba atención del test MoCA entre cuatro sujetos, dos con suplementación de anabólicos y los otros dos sin dichas sustancias.

3. Identificar si existe deterioro en la subprueba de memoria del test MoCA en los sujetos que suministran a su cuerpo algún estimulante hormonal.
4. Identificar el puntaje total que obtuvieron los sujetos de estudio en el test Montreal cognitive assessment.

Marco teórico

Antecedentes

Los estudios más recientes acerca del deterioro sobre funciones neurocognitivas fue en el año 2006. Mencionando que el sistema límbico se ve comprometido, comprobándose con animales en donde se mostró el deterioro del aprendizaje y la memoria, así como cambios en el estado de ánimo como sentimientos de depresión o irritabilidad debido al uso de esteroides anabólicos androgénicos (Centro Nacional de información sobre Alcohol y Drogas, 2006). Desde la época de los griegos se comenzó a buscar la perfección y estética en los cuerpos humanos (Konstan, 2012).

El aumentar musculatura fue algo central en el culturismo lo que provocó el aumento de ingesta en sustancias como anabólicos. Existe diferente información que indican los cambios que obtiene el cuerpo al consumir este tipo de pastillas, o sustancias. En el artículo “Efectos de la suplementación con testosterona sobre el rendimiento en resistencia” escrito por Fernández y Domínguez se describen efectos secundarios como trastornos metabólicos, orgánicos, psicológicos e inmunosupresión (Fernández Díaz & Domínguez, 2016).

En otra investigación llamada “Eritropoyetina recombinante humana y dopaje, riesgo en adolescentes deportistas” se describe de igual manera los efectos secundarios que arroja el consumo de dichas sustancias. Se menciona la utilización de EPO, una glucoproteína cuya principal fuente de producción es el riñón. Utilizándose como tratamiento para personas anémicas. Se ha encontrado efectos de hepatotoxicidad y los derivados de la actividad androgénica debido al suministro de stanozolol. Se destaca el caso clínico en “Colestasis inducida por consumo de estanozolol” (2006) de un joven de 19 años que presentó ictericia progresiva por el consumo de estanozolol en un lapso aproximado de 2 meses.

Lo que lleva a concluir que existen alteraciones que favorecen el rendimiento, condición física, velocidad, crecimiento muscular entre otros factores que ayudan a los deportistas y atletas de alto rendimiento para lograr llegar a la meta que están impuestos, sin embargo estos cambios son momentáneos, y pueden llegar a tener otras alteraciones no tan buenas como las ya mencionadas.

Atención

El autor Williams en, *The Principles of Psychology*, New York: Dover fue el primero que dio una descripción sobre la atención como proceso cognitivo del hombre; como “La capacidad del ser humano para orientar su estado de conciencia hacia un determinado estímulo en la realidad subjetiva u objetiva” (Ramos Galarza, Paredes, Andrade, Santillán, & González, 2016).

En otra definición, William James en 1890 describió la atención como:

La atención es la toma de posesión de la mente, en forma clara y vívida, de uno de lo que parecen varios simultáneamente posibles objetos o trenes de pensamiento. Focalización, concentración de la conciencia con su esencia. Implica la retirada de algunas cosas con el fin de hacer frente eficazmente a las demás, y es una condición que tiene un verdadero opuesto en el estado mental de despiste, confusión y aturdimiento (Fernández, 2014).

Sin embargo este concepto puede al día de hoy ampliarse para cubrir todos los aspectos necesarios. Se propone que, la atención es una función neuropsicológica como lo describen Ramos et al. (2016) básica para llevar a cabo toda actividad de tipo comportamental o cognitiva, que actúa como un sistema de filtro que permite seleccionar, priorizar, procesar y supervisar la información propioceptiva (del propio organismo), como exteroceptiva (del medio en el que se desenvuelve el individuo).

Ramos (2016) señala que dicho proceso comienza con estímulos visuales captados a nivel periférico con las estructuras de los ojos del ser humano, esta condición lumínica pasa a un estado químico que viaja por el nervio óptico hasta llegar al lóbulo occipital para posteriormente llegar a la región occipito-parietal en donde se lleva a cabo el procesamiento de la información viso-espacial y ventral constituido por regiones occipito-temporales en donde identifican las imágenes que fueron primeramente captadas por nuestros ojos, para tener un conjunto de todo lo mencionado y así lograr una integración en la función neuropsicológica (Ramos et al, 2016). No se puede dejar de lado los sistemas cerebrales o redes que se relacionan integrando diferentes áreas de atención.

El primero llamado Sistema reticular o sistema de alerta.

Este es encargado de mantener en estado de alerta al ser humano y corresponde a la atención más básica o primaria. Regula el tono cortical cerebral y fuentes de energía teniendo como origen los estímulos provenientes del medio externo. Los núcleos de la formación reticular del tallo cerebral y del diencefalo originan conexiones descendentes hacia sectores eferentes del tallo cerebral y la medula espinal lo que ocasiona respuestas motoras, viscerales para así regular la entrada de aferencias por diferentes vías tales como visceral, gustativa, propioceptiva, exteroceptiva, vestibular y auditiva.

Es decir que interviene el sistema reticular activador, sus conexiones talámicas, límbicas, frontales y los ganglios basales enlazados por el neurotransmisor llamado dopamina. Se estima que la dopamina ejerce una regulación de las zonas frontales a través de la vía mesocorticolímbica que involucra al área tegmental ventral, el núcleo accumbens, y la corteza prefrontal (Fernández, 2014, p.8). Para todo lo anterior, Luria denominó; primera unidad funcional o unidad para la activación y regulación del tono cortical.

El segundo sistema es llamado *atencional posterior u orientación atencional*.

Encargado de la orientación espacial y ubicación de un estímulo determinado. Dicho sistema proporciona la capacidad de atención ejecutiva o aquella dirigida a una acción en concreto. Parasuraman (1998) alude a la integración de zonas del cíngulo anterior, las zonas prefrontales dorsolaterales y el núcleo caudado, Estas áreas se comunican a través del neurotransmisor noradrenalina (CADAH, s.f.)

Y por último se encuentra el que se denomina *sistema atencional ejecutivo*

Se encarga de seleccionar estímulos de forma voluntaria, inhibiendo la tendencia a responder automáticamente. A nivel neuroanatómico, este sistema está conformado por estructuras corticales frontales mediales y del cíngulo anterior (Ramos et al, 2016, p. 35). Juega un papel importante ya que es un proceso a nivel de reflexión voluntario que se encamina a una meta en específico, este sistema se subdivide en tres tipos de atención: la *Atención Selectiva*, la *Atención Sostenida* y la *Atención Dividida*.

Mapeo estructuras SNC: Atención

La atención no es un sistema unitario si no un conjunto de diferentes componentes que colaboran de forma coordinada para llegar a un fin, seleccionar del entorno los estímulos que son relevantes para el estado cognitivo en curso del sujeto y que sirven para llevar a cabo una acción y alcanzar objetivos (Ríos-Lago, Muñoz & Paúl, 2002, citado en Ocampo, 2009).

Ocampo (2009) expresa que el funcionamiento del proceso atencional implica la colaboración de varias y diferentes estructuras cerebrales, implica la interacción entre la corteza prefrontal, el tallo cerebral ventral y la corteza posterior. La corteza prefrontal modula el tallo, basándose en la retroalimentación que recibe de las partes posteriores de la corteza.

La formación reticular en cierto grado es responsable de la atención sostenida, se encuentra en el centro del tallo cerebral asociándose con el almacenamiento de un estado de alerta, regulado el sueño- vigilia. De esta estructura depende el grado en el que se esté alerta y atento (Londoño Ocampo, 2009).

Otra estructura participante en el proceso de atención es el colículo. El colículo superior es una antigua estructura. Tiene dos capas celulares, la superficial y la profunda. Las células en la capa superficial responden sólo al estímulo visual, mientras que las de la capa profunda son multimodales que reciben o pueden recibir estímulos de diferentes variedades es decir que a ese nivel existe una integración de información de diferentes estímulos sensoriales (Mateos Gómez, 2006).

Aportan en la atención de modalidad visual, ya que son estos los que permiten que dicho proceso pueda moverse de un objeto a otro (Londoño Ocampo, 2009).

Por otro lado se encuentra el tálamo, es fundamental para transmitir al nivel cortical las señales del cerebelo y de estructuras subcorticales que participan en funciones motoras modulando las vías descendentes de la corteza cerebral. Por lo tanto el tálamo es clave para mantener la actividad cortical. Dentro de esta estructura se encuentra una pequeña llamada "núcleo pulvinar", aquella que probablemente regula la atención selectiva, así como también filtra la información para después ser procesada por otras estructuras (Londoño Ocampo, 2009, p. 97).

La amígdala, desempeña un papel fundamental en el procesamiento emocional, aprendizaje y modulación de la atención. La amígdala está constituida por una serie de masas neuronales y fibras nerviosas de asociación, constituyendo un gran complejo nuclear ubicado en el polo temporal del encéfalo (Moscote Salazar, Cincu, Agrawai, & Quintana, 2019).

Como señala González & Piquer. El área de la corteza cingular anterior está relacionada con experiencias afectivas y tiene una regulación autonómica. Existe en esta región anterior del cíngulo denominada "subgeniana" encargada del control visceromotor. La región media se encarga de la respuesta motora esquelética, El área más ventral elige respuestas basadas en la motivación de determinados comportamientos y el área cingular dorsal parece que se encarga del procesamiento visuoespacial (González Bonet & Piquer Belloch). También participan los lóbulos parietal y frontal. Así como el cerebelo.

Memoria

La memoria es un proceso cognitivo relativamente complicado y en consecuencia se presupone que el sistema neuroanatómico subyacente ha de ser complejo. En los últimos años, numerosos estudios en animales de laboratorio con alteraciones mnésicas tras lesiones cerebrales y humanos con alteraciones de la memoria han mejorado la comprensión de cómo el cerebro controla el funcionamiento mnésico y el aprendizaje (Ortega Loubon & Franco, 2010).

Los recuerdos se producen por variaciones de la sensibilidad de transmisión sináptica de una neurona a la siguiente. Estas variaciones a su vez generan nuevas vías o vías facilitadas de transmisión de señales por los circuitos neurales del cerebro. Las vías nuevas o facilitadas se llaman huellas de memoria. Son importantes porque una vez establecidas, la mente puede activarlas para reproducir los recuerdos (Guyton, 2001).

Como se menciona en (Ortega Loubon & Franco, 2010) El cerebro es inundado de información sensitiva procedente de nuestros sentidos. Afortunadamente, el cerebro puede desechar la información carente de interés. Esto se debe a la inhibición de las vías sinápticas de esta información, un proceso llamado habituación. A nivel molecular, el mecanismo de la habituación de la terminal sensitiva es consecuencia del cierre progresivo de los canales de calcio de la terminal presináptica. En cambio el cerebro tiene una capacidad de facilitar y almacenar las huellas de memoria con consecuencias importantes como el dolor o el placer. Ésta es la memoria positiva, resultado de la facilitación o sensibilización de las vías sinápticas.

Otra clasificación es la de memoria a corto y largo plazo, concepto que ya anticipaba Herman Ebbinghausen en 1885.

La memoria a corto plazo es la que permite retener información por unos minutos o incluso horas. Por ejemplo retener un número de teléfono hasta lograr marcarlo en el celular o una dirección de domicilio que solo necesites en ese momento. La memoria de trabajo es un aspecto del concepto anterior, ya que no forma un registro perdurable ya que suele desaparecer un momento después.

“Este tipo de memoria es la que permite realizar varias actividades simultáneamente, seleccionando, utilizando y descartando información necesaria en un instante e inútil en el siguiente. La renovación y pérdida prácticamente instantánea evita que se superpongan datos y se produzca confusión por acumulación de información que ha dejado de ser necesaria” (Federman, Goio, Navarro Becerra, & Cuestas, 2012).

La memoria a largo plazo señala Federman (2012) y colaboradores se puede clasificar basándose en el tipo de información, en cómo se almacena y se recuerda dicha información en incluye tanto adquisición de recuerdos de hechos recientes como los antiguos, al igual que la memoria a corto plazo ocurre el proceso de codificación, almacenamiento y evocación.

Memoria explícita o declarativa: la cual almacena conocimientos, permite recordar acontecimientos, números, hechos, en esencia, el recuerdo de los detalles diversos de un pensamiento integrado, y requiere un esfuerzo consciente.

La memoria explícita es muy flexible y afecta a la asociación de múltiples fragmentos y trozos de información.

El psicólogo Endel Tulving fue el primero en clasificar la memoria explícita en:

1. Episódica o autobiográfica para los acontecimientos y la experiencia personal
2. Semántica para los hechos, el conocimiento objetivo, el tipo de conocimiento que adquirimos en la escuela y los libros.

Memoria implícita o procedimental o no declarativa: almacena habilidades motoras, se asocia más con actividades motoras del cuerpo, y es inconsciente.

Por el contrario, de la memoria explícita, la memoria implícita es más rígida y está estrechamente conectada a las condiciones de los estímulos originales bajo los cuales se produjo el aprendizaje.

La memoria implícita puede ser no asociativa. En el aprendizaje no asociativo el sujeto aprende sobre las propiedades de un único estímulo. Ejemplos de este tipo de memoria no asociativa son la habituación y la sensibilización, los cuales son los tipos más simple de aprendizaje (Weidenmaies, Weber, & Plappert, 2006).

Se subdivide en procedural siendo la memoria en la que se recurre para hábitos y destrezas motoras, como el hábito de levantarse y tender la cama de manera inmediata todos los días, y el andar en bicicleta en las destrezas motoras.

Y en reflejo condicionado y condicionamiento emocional, este puede tener lugar sin hacer uso de la conciencia. El ejemplo que nos otorgan en el libro cerebro y memoria es “Durante años viví en una casa en la que no funcionaba la llave del agua fría de la pileta de la cocina, Aún hoy, en cualquier lado, cuando tengo que abrir una canilla de agua, abro la correspondiente al agua caliente”. (Federman, Goio, Navarro Becerra, Cuestas, & Wurschmidt, 2012, p. 51).

Mapeo estructuras SNC: Memoria

Podríamos definir la memoria como la capacidad para almacenar información y su posterior recuperación, acontecimientos pasados y recuperarlos, traer a la conciencia esa información de forma aprendida (Portellano Pérez & García Alba).

En la memoria intervienen las etapas de Encodaje: el proceso por el cual una información perceptiva es convertida en otra con representación asociada. Después esta información pasa por la segunda etapa llamada Almacenamiento: sitio donde se guarda en modalidad verbal, no verbal, episódica y semántica. Para concluir con la tercera fase la de Recuperación (Saavedra, Díaz, & Zúñiga, 2015).

Memoria a corto plazo: Memoria inmediata, primaria, operacional, activa o de trabajo

Este tipo de memoria como se mencionó con anterioridad nos permite mantener información por solo algunos segundos o minutos, siendo así de capacidad limitada que solo permite actividades básicas e inmediatas.

Es aquí donde las neuronas hacen sinapsis entre sí para formar una vía circular, de modo que la última neurona en activarse, estimula la primera neurona (Ira Fox, 2011). Así, un circuito neuronal de actividad recurrente, o reverberante, puede mantenerse durante un periodo. Estos circuitos reverberantes se han usado para explicar la base neuronal de la memoria de trabajo, en la que existe la capacidad para conservar la información el tiempo necesario hasta realizar una acción secuencial. Esta memoria se maneja a través del sistema “administrador central” aquel que coordina la actividad de los sistemas articulatorio y fonológico. Y el segundo llamado “agenda visuoespacial” aquel en manejar las imágenes en nuestro cerebro (Solís & López-Hernández, 2009).

El buen funcionamiento de la memoria de trabajo depende de las áreas sensoriales primarias, del lóbulo prefrontal, núcleo dorso-mediano tálamo y neocórtex (Solís & López-Hernández, 2009, p. 4). La diferencia fundamental entre la memoria a corto plazo y la memoria de trabajo es que en la segunda se maneja una activación de diversos sitios encefálicos en los que se almacena la información de acuerdo a la necesidad que el contexto ejerza.

La información procesada en cualquiera de los sistemas de la memoria de trabajo tiene la posibilidad de acceder a la memoria a largo plazo (Solís & López-Hernández, 2009, p. 4). La amígdala está involucrada en la mejora de la memoria cuando esta última tiene un contenido emocional. Aunque las emociones fuertes aumentan la codificación de memoria dentro de la amígdala, el estrés puede alterar la consolidación de la memoria por el hipocampo, y las funciones cognitivas y la memoria de trabajo desempeñadas por la corteza prefrontal, es decir que el estrés puede impedir la recuperación de recuerdos y de la memoria de trabajo.

Memoria a largo plazo: Memoria declarativa o explícita y memoria no declarativa, implícita o procedimental

Menciona Ira Fox (2011) “La memoria a largo plazo requiere de cambios relativamente permanentes en la estructura química de neuronas y sus sinapsis”.

La naturaleza de los cambios sinápticos comprendidos en el almacenamiento de memoria se ha estudiado usando el fenómeno de potenciación a largo plazo (LTP) en el hipocampo (Saavedra, Díaz, & Zúñiga, 2015). La LTP es un tipo de aprendizaje sináptico, por cuanto las sinapsis que se estimulan primero a frecuencia alta después mostrarán excitabilidad aumentada.

La potenciación a largo plazo se ha estudiado de manera extensa en el hipocampo, donde la mayor parte de los axones usa glutamato como neurotransmisor.

La memoria declarativa o explícita es aquella con la que se evoca experiencias previas, objetos, rostros, nombres etc. El acceso a esta memoria es consciente y el área cerebral relacionada es el lóbulo temporal. Esta memoria se subdivide en dos: memoria semántica y memoria episódica.

En la memoria semántica la información o conocimientos no tienen contexto a diferencia de la memoria episódica aquí los recuerdos obtienen un tiempo y espacio, esta memoria depende de la integridad del hipocampo, giro dentado o circunvolución dentada, de la amígdala y núcleos talámicos como menciona Luria en Las funciones corticales superiores del hombre (1977). Además hay otras áreas involucradas en la codificación y almacenamiento de la información.

Ahora hablemos de la memoria NO declarativa, implícita o procedimental, en ella el acceso es inconsciente y las áreas cerebrales relacionadas son el hipocampo, ganglios basales y el cerebelo. Esta memoria se logra a través de la constancia y ensayos, como los hábitos, habilidades y destrezas.

Estructuras Utilizadas en la F.C memoria

- Corteza prefrontal----- Utilizada también en la F.C Atención, descrito anteriormente
- Áreas de asociación sensoriales
- Corteza parahipocámpica
- Fórmix
- Cuerpos mamilares
- Tálamo----- Utilizada también en la F.C Atención, descrito anteriormente

- Corteza Cingulada ----- Utilizada también en la F.C Atención, descrito anteriormente
 - Hipotálamo
 - Amígdala----- Utilizada también en la F.C Atención, descrito anteriormente
- (Saavedra, Díaz, & Zúñiga, 2015).

Esteroides anabólicos androgénicos

Los esteroides anabólicos androgénicos son variaciones sintéticas o artificiales (creadas por el hombre) de la testosterona es decir, la hormona sexual masculina (NIDA, 2018), que estimula la producción celular de proteínas, provocando un aumento en el tamaño muscular, generado por un aumento de la sección transversal de la fibra (Medellin, 2012), además de agregar al cuerpo el desarrollo de capacidades físicas como la velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad (González, 2008).

La mayoría de los anabolizantes están hechos de la raíz de la planta Zarcaparrilla mejicana, planta alterada químicamente para formar los ingredientes activos en los esteroides anabólicos.

“Durante la década de los treinta, los científicos descubrieron que los esteroides anabólicos podían facilitar el crecimiento del músculo esquelético en los animales de laboratorio, lo que llevó al uso de estos compuestos primero por los fisiculturistas y los levantadores de pesas y después por atletas en otros deportes” (instituto nacional sobre el abuso de drogas, 2007).

Cabe destacar que el uso de anabólicos no solamente es utilizado por atletas que busquen un mayor rendimiento o aumentar su masa muscular. Ya que son utilizados por la medicina para el tratamiento de enfermedades como: osteoporosis, anemia aplásica, quemaduras etc (Demling, 2005).

Medellin (2012) menciona que el cuerpo es apto para la producción de 600 tipos diferentes de esteroides anabólicos androgénicos generando el efecto anabólico en donde se logra la construcción o aumento de los tejidos y el efecto androgénico en donde se observan los resultados de tamaño del músculo.

Test MoCA

Plasmando la definición literal de la prueba; La Evaluación Cognitiva Montreal (Montreal cognitive assessment / MoCA) ha sido concebida para evaluar las disfunciones cognitivas leves. Este instrumento examina las siguientes habilidades: atención, concentración, funciones ejecutivas (incluyendo la capacidad de abstracción), memoria, lenguaje, capacidades visuoespaciales, cálculo y orientación.

Metodología de investigación

El presente estudio es de tipo Cualitativo/Estudio de caso. La realización de la presente investigación fue por medio del test MoCA en donde se priorizo el apartado de memoria y atención. Seleccionándose y priorizando por los sujetos elegidos ya que los cuatro participantes se encuentran en un rango de edad de 22 a 25 años, en donde se pronostica años de estudio similares. Además de lo obtenido y destacado en el apartado del marco teórico, Señalando que existen estructuras encefálicas que aportan la función de atención y memoria para el ser humano, pueden llegar a verse comprometidas por diferentes factores.

Por lo antepuesto se decidió realizar una comparativa entre cuatro sujetos con características similares, comparándolos por dos grupos de dos integrantes. Por lo que la metodología elegida por las características de la investigación será de carácter Cualitativo mediante Estudio de caso ya que no se requerirá de un número alto de participantes o sujetos de estudio, además implica la descripción amplia y profunda del caso; buscando identificar, conocer y describir.

Lo primero en realizarse fue el estudio de la prueba Montreal Cognitive Assessment para la obtención de conocimiento previo de dicha prueba y así dominar las preguntas y puntaje antes de comenzar la aplicación logrando brindar una instrucción clara a los participantes. En segundo lugar se buscaron a los participantes con los rasgos impuestos en este escrito, características como: edad, consumo de anabólicos, años de estudio.

Después de mencionarles las características de la investigación y responder a sus cuestionamientos sobre detalles individuales de la prueba, se realizó el test completo pero con énfasis en los apartados de atención y memoria, obteniendo por último el resultado.

Procedimiento

A continuación se nombrarán los puntos requeridos para llevar a cabo la recolección de datos.

1. Se inició por la búsqueda de las personas adecuadas que deseen participar y cumplan con los requisitos. Dichos participantes son estudiantes de la carrera de nutrición en la facultad de medicina y nutrición, UJED del estado de Durango.
2. Se les explico el objetivo de la investigación y se obtuvo previa firma del consentimiento informado de acuerdo con las normas oficiales mexicanas. Se procedió a la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos e interpretación de los resultados
3. Para el estudio de las funciones cognitivas de atención y memoria se aplicó la prueba Montreal Cognitive Assessment.
4. Los resultados arrojados fueron descritos en el documento.
5. Se obtuvo una conclusión satisfactoria a los objetivos.

Resultados

La muestra estudiada estuvo conformada por cuatro sujetos masculinos, formando así dos grupos: A y B, el primer grupo de deportistas sin consumo de anabólicos pero si de suplementación alimenticia, con los mismos años de entrenamiento en pesas. Y el segundo grupo conformado por aquellos sujetos que hayan tenido ingesta de fármacos anabólicos en cualquier presentación.

Resultados de la prueba Montreal Cognitive Assessment/ Memoria y Atención en universitarios sin consumo de anabólicos.

Muestra de los resultados obtenidos, del grupo A; sujeto 1 y 2.

Grupo A: conformado por dos participantes masculinos, pertenecientes a la carrera de nutrición en la facultad de medicina y nutrición UJED del estado de Durango. Consumo en ambos sujetos de suplementos alimenticios y un tiempo de entreno de 3 años.

Sujeto 1A
22 años de edad
Años de estudio: Universidad
Tiempo de entreno: 3 años
Consumo:
– proteína en polvo
Total MoCA: 26

Tabla 1 Grupo A. Sujeto 1A

Memoria

Memoria: en este espacio se le indica al evaluado que se le leerán una lista de palabras, que él posteriormente tendrá que repetir, para consecutivamente nombrarlas una segunda vez, informándole que se le preguntaran más adelante.

Lista original: Rostro, seda, iglesia, clavel y rojo. Al preguntarle en “recuerdo diferido”, el sujeto menciona tres de las cinco palabras aludidas, recordando; seda, clavel y rojo. Las otras palabras solo se lograron con la ayuda de las pistas por elección múltiple.

– Obteniendo 3/5 en este espacio.

Atención

Esta área en el test moca se divide por secuencia numérica, secuencia numérica inversa, concentración y sustracción en secuencia de 7.

Secuencia numérica: “El examinador lee una secuencia de cinco números a un ritmo de uno por segundo, luego de haber dado las siguientes instrucciones: “Le voy a leer una serie de números, y cuando haya terminado, me gustaría que repita estos números en el mismo orden en el que yo los he dicho” textual del test.

Serie original: 2 1 8 5 4

Sujeto1 menciona de forma incorrecta la serie de números, su respuesta fue: 21804.

Secuencia numérica inversa: El examinador lee una secuencia de tres cifras que el evaluado repetirá pero de forma inversa.

Serie original: 7 4 2

El sujeto1 nombra esta serie de forma correcta.

- Obteniendo 1 de 2 puntos.

El siguiente apartado el paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que en la serie de letras próximas a escuchar, se nombre la letra A. no se asignaran puntos de cometer más de dos errores.

Serie de letras:

FBACMNAAJKLBAFAKDEAAJAMOFAA
B

No se asignaron puntos.

- Obteniendo un 0/1

Para concluir, se le menciona, que deberá de realizar una resta de 7 en 7 empezando por 100, para obtener 5 resultados. En esta prueba el evaluado contesta de forma satisfactoria 4 respuestas. Obteniendo 3 puntos.

Sujeto 2A
25 años de edad
Años de estudio: Universidad
Tiempo de entreno: 3 años
Consumo:
– Proteína en polvo
– Creatina
– Arginina
– Glutamina
– Beta alanina
– Cafeína en pastillas
Total MoCA:19

Tabla 2 Grupo A. Sujeto2A

Memoria

Memoria: se le otorgan las mismas instrucciones que al anterior sujeto.

Obteniendo un 2/5

Recordando las palabras clavel y rojo. Recuerda iglesia con pista de categoría y seda con pista a base de selección múltiple. Los dos sujetos comparten los mismos años de estudio, de entrenamiento y su consumo para la potencializar la musculatura es a base de suplementos alimenticios como la proteína en polvo, sin embargo en el sujeto 2 se muestra una ingesta más grande de dichos suplementos.

Atención

En esta sección se le indica al sujeto a evaluar que se le mencionara una serie de números, que el tendrá que indicar consecutivamente.

Los primeros números son: 2 1 8 5 4

Los siguientes números son: 7 4 2 pero estos deben de mencionarse de forma inversa

Estas dos primeras series fueron correctas.

- Obteniendo un 2/2

En el siguiente elemento de atención el test sugiere dar las siguientes instrucciones: “El examinador lee una serie de letras a un ritmo de una por segundo, luego de haber dado las instrucciones siguientes: “Voy a leerle una serie de letras. Cada vez que diga la letra ‘A’, dé un golpecito con la mano. Cuando diga una letra que no sea la A, no dé ningún golpecito”.

Serie de letras:

FBACMNAAJKLBAFAKDEAAJAMOFAA
B

No se asignaron errores.

- Obteniendo un 1/1

Por último se le mencionara que se realizara una resta de 7 en 7 empezando por 100, obteniendo 5 resultados.

- Obteniendo 3/3

Entre estos dos sujetos se puede observar las diferencias en respuestas correctas de acuerdo a las partes brindadas para atención y memoria. En la parte de memoria el sujeto uno obtiene un 3 y el sujeto dos un puntaje de 2. El sujeto 1 obtiene un 4 en el área de atención a diferencia del sujeto 2 que alcanza un 6 cubriendo los puntos totales.

Sujeto 1A	Sujeto 2B
Puntaje Memoria: 3	Puntaje Memoria: 2
Puntaje Atención: 4	Puntaje Atención: 6
Total Moca: 26	Total Moca: 19

Tabla 3 Comparativa entre sujetos del grupo A

Las dos personas evaluadas son universitarios con un tiempo de entreno de 3 años y una ingesta de suplementos alimenticios, sin embargo no cuentan con la misma edad ni el mismo porcentaje de consumo como lo muestra la tabla de cada uno.

Resultados de la prueba Montreal Cognitive Assessment/ Memoria y atención en universitarios con uso de anabólicos

Grupo A: conformado por dos participantes masculinos, pertenecientes a la carrera de nutrición en la facultad de medicina y nutrición UJED del estado de Durango. Consumo en ambos sujetos de Ciclo de anabólicos y un tiempo de entreno de 3 años.

Sujeto 1B
25 años de edad
Años de estudio: Universidad
Tiempo de entreno: 3 años
Consumo:
– Testosterona
– Decadurabolin plus
– Masteron
– Cipionato
– Clembuterol
– Decadurabolin
– Boldenona
– Trembolona
– Primobolan
– Winstrol
– Oxandrolona
– Oximetolona
– Hormona de crecimiento
Total MoCA: 23

Tabla 4 Grupo B. Sujeto 1B

Memoria

Se repiten las instrucciones ya mencionadas al evaluado.

Obteniendo un: 2/5 al recordar las palabras iglesia y clavel

Seda y rojo con pista de categoría y rostro con opción múltiple.

Atención

En las dos series de números 21854 y 742 a la inversa obtuvo un puntaje de 2/2

Sin embargo cuando se le indica que deberá dar un golpecito cada vez que escuche la letra A este falla para no sumar puntos.

Obtuvo: 0

En la resta de 7 en 7 empezando por 100, el sujeto fallo dos adquiriendo 2/3.

Tabla del participante 2B:

Sujeto 2B
23 años de edad
Años de estudio: Universidad
Tiempo de entreno: 3 años
Consumo:
– Wintrol
– Testosterona
– Oxandrolona
– Precursor de testosterona
Total moCA:13

Tabla 5 Grupo B. sujeto 2B

Memoria

En este espacio el evaluado no logra recordar ninguna de las anteriores palabras, logrando acordarse de la palabra rojo por pista de categoría y las demás por pistas de elección múltiple sacando un 0/5.

Atención

Recordando que las primeras dos secciones son lista de números y números de forma inversa, se puede mencionar que en la primera lista el sujeto logra obtener un punto al no equivocarse.

Y en la lista de las cifras 742 no suma puntos al nombrar de forma incorrecta 427

Obteniendo: 1/2

En la serie de letras:

FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAA
B

Responde correctamente.

Obteniendo: 1/1

Y por último en la resta, logra solo tener un punto al contestar bien la primera resta

Obteniendo: 1/3

La tabla inferior muestra los resultados de ambos individuos.

Sujeto 1B	Sujeto 2B
Puntaje Memoria: 2	Puntaje Memoria: 0
Puntaje Atención: 4	Puntaje Atención: 3
Total Moca: 23	Total Moca: 13

Tabla 6 Comparativa grupo B

Entre estas dos personas existe la similitud en tiempo de entrenamiento y la ingesta de anabólicos, aunque en el sujeto 1B se muestra que existe mayor cantidad de ellos, la edad y el tiempo de estudio no es el mismo. Lo que nos puede llevar a la conclusión que aunque el sujeto 1B tiene tres años entrenando y suministrándose mayor cantidad de estas sustancias, su nivel cognitivo no es el mismo, al del sujeto 2B, ya que este obtiene en general un porcentaje de 13 en la prueba y menor que el primer sujeto en las pruebas a evaluar específicamente, y esto puede deberse a los años de estudio de cada uno de ellos.

Conclusión

Al revisar diferente bibliografía, sobre atención y memoria se pudo observar que si bien las funciones neurocognitivas atención y memoria no se desempeñan en un área específica del SNC, lo hace en múltiples dependiendo el estímulo, lo requerido, factores externos, internos entre muchos otros. Sin embargo existen estructuras que comparten y desempeñan un papel importante dentro de estas dos FC, como el tálamo, amígdala, corteza cingulada y el área frontal-prefrontal.

Estas estructuras ayudan a una adecuada atención y memoria. Recordemos, las consecuencias de los anabólicos en las personas dedicadas al constructivismo “aumenta la agresividad, ansiedad, irritabilidad, euforia y depresión e incluso síndromes como el llamado maniaco e hipomaniaco” (Palacios Gil de Antuñano).

La amígdala, El Giro cingulado y el lóbulo frontal además de cooperar con las FC antes mencionadas, tienen un control sobre las emociones, sentimientos y conductas. La amígdala, “desempeña un papel fundamental en el procesamiento emocional, aprendizaje y modulación de la atención”, se mencionó en el capítulo del marco teórico por Solís & López-Hernández (2009, p. 4). Que la amígdala está involucrada en la mejora de la memoria cuando esta última tiene un contenido emocional.

Aunque las emociones fuertes aumentan la codificación de memoria dentro de la amígdala, el estrés puede alterar la consolidación de la memoria por el hipocampo, y las funciones cognitivas y la memoria de trabajo desempeñadas por la corteza prefrontal, es decir que el estrés puede impedir la recuperación de recuerdos y de la memoria de trabajo.

Agregando sobre corteza cingulada; La circunvolución del cíngulo, este participa incorporando contenido emocional a la información recibida para que de esta manera, se pueda dar una respuesta adecuada (Londoño Ocampo, 2009). Como señala González & Piquer, s.f. El área de la corteza cingular anterior está relacionada con experiencias afectivas y tiene una regulación autonómica. Este participa incorporando contenido emocional a la información recibida para que de esta manera, se pueda dar una respuesta adecuada (Londoño Ocampo, 2009). Respecto a la memoria episódica aquí los recuerdos obtienen un tiempo y espacio, esta memoria depende de la integridad del hipocampo, giro dentado o circunvolución dentada, de la amígdala y núcleos talámicos como menciona Luria en Las funciones corticales superiores del hombre (1977).

Al retomar lo anterior podemos concluir que al afectarse las emociones, sentimientos y conductas debido a la ingesta de anabólicos y suplementos, pueden llegar a dañarse estructuras que forman parte de estos sistemas para desempeñarse de una manera adecuada. Funciona como una pequeña parte de un gran sistema de engranes que obtiene la atención y la memoria y su adecuada labor.

Además de incluir que el uso de esteroides anabólicos androgénicos incrementa el ritmo cardíaco, lo que llevará a una hipertrofia del ventrículo izquierdo y así provocar una disminución máxima del consumo de oxígeno, la remodelación del corazón, lo que aumentará el riesgo de sufrir una miocardiopatía, con posibilidad de padecer arritmias, un paro cardíaco o un accidente cerebrovascular.

Lo antes mencionado es un foco de alerta para los profesionales de la salud. Se debe de abordar y tomar medidas de prevención ya que como se observó, existe peligro a padecer alguna dificultad en el área pertinente a un terapeuta de la comunicación humana.

En el realizado estudio cualitativo por estudio de caso se ejecutó una comparativa entre dos grupos formándose por dos participantes en cada uno de ellos con características esenciales y descritas a lo largo del documento. Dichos sujetos obtuvieron valores diferentes en las secciones a evaluar con ayuda del test elegido. El grupo A tiene como igualdad, el tiempo de entreno y los años de estudio (concluyendo la carrera de nutrición), además de no haberse suministrado algún ciclo o anabólico durante su recorrido en el ámbito fitness. Sin embargo al observar los resultados de ambos se puede notar una calificación no perfecta de acuerdo a dicho test.

El sujeto 1A en memoria obtiene un 3 de 5 puntos, atención 4 de 6 puntos y el sujeto 2A consigue en memoria 2 puntos y atención 6 puntos. El grupo B tiene como similitud el tiempo de entreno (3 años) y la ingesta de anabólicos aunque en el sujeto 1B existe un mayor número de sustancias. El sujeto 1B obtuvo en memoria 2 puntos de 5, atención 4 de 6 puntos, mientras el sujeto 2B en memoria 0 puntos y en atención un número de 3.

Se puede observar y llegar a la conclusión que ambos grupos obtuvieron puntajes bajos en ambas áreas sin embargo el área de memoria se observa más comprometido por las cifras arrojadas. Se sospecha de un deterioro neurocognitivo leve. Mostrándose mayor en el grupo B de aquellos consumidores de alguna sustancia anabólica a comparación del grupo A con suplementos alimenticios como la proteína en polvo. En atención también se otorga un deterioro leve general.

Debe de aclararse que estas cifras no pueden globalizarse entre las personas del mundo fitness o fisicoculturismo, ya que se obtuvieron mediante un estudio de caso de tipo cualitativo, se sugiere ampliar la muestra estudiada para obtener resultados más concretos. Se concluye de un deterioro cognitivo leve. Al existir un problema de tal magnitud, también debe de existir una solución, por lo que se solicita a terapeutas en Comunicación Humana atender a la información y brindar las mejores recomendaciones para prevenir o intervenir con algún paciente con alguno de estos antecedentes.

El terapeuta de la Comunicación Humana tiene un campo de trabajo amplio al poder mostrar su experiencia y conocimiento en el área educativa y clínica, sin embargo, este estudio de tipo cualitativo muestra que el profesional puede involucrarse además en el aspecto deportivo. La sugerencia, hacia los terapeutas en Comunicación es, indagar y llevar más allá todo lo que su profesión les otorga, ya que existen otras áreas como la deportiva en la cual se necesita de apoyo a través de supervisión o evaluación en atletas, para otorgar no solo salud física, sino también un adecuado nivel cognitivo. El terapeuta puede otorgarles a los especialistas en deporte sugerencias, y evaluación de las funciones neurocognitivas.

Referencia

Acuña, J. B. (2009). Psiquiatría para la atención primaria y el médico general. Depresión, ansiedad y somatización. . *Redalyc*, 13-21.

Antonio, P. R. (2015). Validez y confiabilidad de dos escalas cortas. *Redalyc*, 2-3.

Arango, G. J., & Espinosa, J. (s.f). Neuromodulación. *Guía neurológica*, 10.

Arco Lopez, H. y. (2005). Terapia breve en estudiantes universitarios con problemas de rendimiento académico y ansiedad. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 589-608.

Arrieta, K., Díaz, S., & González, F. (2014). Síntomas de depresión y ansiedad en jóvenes universitarios: prevalencia y factores relacionados. . *REV CLIN MED FAM.*, 14-22.

Arrivillaga Quintero, M., Cortés García, C., Goicochea Jiménez, V. L., & Lozano Ortiz, T. M. (2004). Caracterización de la depresión en jóvenes universitarios. *Universitas Psychologica*, 3(1), 17-26.

Association, C. P. (2006). Clinical Practice Guideline Management of Anxiety Disorder. *The Canadian Journal*, 15-915.

Berenzon, S., Lara, M., Robles, R., & Medina-Mora, M. (2013). Depresión: estado del conocimiento y la necesidad de políticas públicas y planes de acción en México. *Salud Pública Méx*, 55(1), 74-80.

- Bernabéu, E. (2017). La atención y la memoria como claves del proceso de aprendizaje. *ReiDoCrea*, 16-23.
- Borges, L. (2016). Sintomatología depresiva y desempeño escolar: un estudio con niños brasileños. *Ciencias Psicológicas*, 10(2), 189-197.
- CA, C. (2008). Trastorno de ansiedad generalizada. *Cochrane Plus*, 23-37.
- CADAH. (s.f.). *fundación CADAH*. Obtenido de Los sistemas atencionales cerebrales implicados en el trastorno por déficit de atención: <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/1-os-sistemas-atencionales-cerebrales-implicados-en-el-trastorno-por-deficit-de-atencion.html>
- Chulvi Medrano, I., Pomar Puig, A., & Pomar Puig, R. (2007). Sso de esteroides anabólicos en los centros fitness. *Dialnet*.
- Centro Nacional de información sobre Alcohol y Drogas. (2006). la respuesta del cerebro a los esteroides. *NIDA*.
- Clinica, G. P. (17 de mayo de 2010). *Diagnostico y tratamiento de la ansiedad en el adulto*. Mexico. Recuperado el 24 de Julio de 2019, de Factores de riesgo, ansiedad.: file:///C:/Documents%20and%20Settings/USUARIO/Mis%20documentos/Downloads/GRR_I_MSS_392_10.pdf
- Clinica, G. P. (2010). Diagnostico y tratamiento de los Trastornos de Ansiedad . *Secretaria de Salud*, 2-50.
- Concepcion, C. S. (2008). Ansiedad en estudiantes universitarios. *Avances Cuaderno de Trabajo*, 6-17.
- Cuervo, M. T., & Quijano, C. (2008). Las alteraciones de la atención y su rehabilitación. *pensamiento psicologico*.
- Davison JR, W. S. (2010). A Psychopharmacological treatment algorithm for generalized anxiety disorder. *Psychopharmacol*, 3-26.
- Demling, R. (2005). The role of anabolic hormones for wound healing in catabolic states. *Biblioteca Nacional de Medicina* , 46-62.
- DSM IV-R . (2000). *Diagnostic and statical manuel of mental disorders*. Washington: American Psychiatric Association .
- Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2).
- Endler, N. y. (2000). A multidimensional measure of trait anxiety: The S- R nventory of general trait anxiousness. . *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 319-329.
- Federman, N., Goio, M. G., Navarro Becerra, N. A., & Cuestas, V. M. (2012). *CEREBRO Y MEMORIA*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Fernández Díaz , P., & Domínguez, R. (2016). Efectos de la suplementación con testosterona sobre el rendimiento. *Medicina del Deporte*, 7.
- Fernández. (2014). Neuropsicología de la atención. conceptos, alteraciones y evaluación. *Argentina de Neuropsicología* 25, 1-28.
- Franco Mejía, C., Gutiérrez Agudelo, S., & Perea, E. (2011). Asociación entre depresión y bajo rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Psicogente*, 14(25), 67-75.
- Fuenmayor, G. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 187-202.
- García , J. (s.f.). *LA IMPORTANCIA DE LA MEMORIA*. Obtenido de https://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/aulademayores/importancia_de_la_memoria._texto.pdf
- González Bonet, L., & Piquer Belloch, J. (s.f.). Correlación anatomoclínica delas neoplasias frontomesiales:cíngulo anterior, área septal y rodilla del cuerpo calloso. *Controversias y evidencias Neurooncología*, 43.
- González Gross, M., Gutiérrez, A., Mesa, J. L., Ruiz Ruiz, J., & Castillo, M. (2001). La nutrición en la práctica deportiva: Adaptación de la pirámide nutricional a las características de la dieta del deportista. *SciELO*.

- González, J. M. (2008). uso y abuso de esteroides anabolizantes. 185-197.
- González-Olaya, H. L., Delgado-Rico, H. D., Escobar-Sánchez, M., & Cárdenas-Angelone, M. E. (2014). Asociación entre el estrés, el riesgo de depresión y el rendimiento académico entre estudiantes de los primeros semestres de un programa colombiano de medicina. *Revista de la Fundación Educación Médica*, 17(1), 47-54.
- Gutiérrez Rodas, J. A., Montoya Vélez, L. P., Toro Isaza, B. E., Briñón Zapata, M. A., Rosas Restrepo, E., & Salazar Quintero, L. E. (2010). Depresión en estudiantes universitarios y su asociación con el estrés académico. *CES Medicina*, 24(1), 7-17.
- Guyton. (2001). *tratado de fisiología medica*. España: Editorial Mc Graw Hill Interamericana S.A.
- H. Congreso del Estado de Durango. (2018). *Gaceta parlamentaria*. Durango: Legislatura Durango.
- INCYTU. (2018). *Salud mental en México*. Ciudad de México : Oficina de Información Científica y Tecnológica para el Congreso de la Unión .
- Instituto Nacional de Psiquiatría. (27 de Agosto de 2018). *Panorama epidemiológico de los trastornos mentales, su impacto entre el balance trabajo familia*. Recuperado el 23 de Julio de 2019, de Ramon de la Fuente Muñiz: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/salud/estreslaboral/1erjornada/07-Panorama-Trastornos-Mentales.pdf>
- instituto nacional sobre el abuso de drogas. (2007). abuso de esteroides anabólicos. *serie de reportes*, 1-8.
- Ira Fox, S. (2011). *Fisiología Humana*. México: McGraw-Hill.
- Kaplan, H. S. (2009). Sinopsis de psiquiatría. *Lippincott Williams*, 33-41.
- Konstan, D. (2012). The Concept of Beauty in the Ancient World and its Reception in the West. *Nova tellus*.
- Londoño Ocampo, L. (2009). Attention as a basic psychological process. *Academia*, 10.
- Martínez-Martínez, M. d., Muñoz-Zurita, G., Rojas-Valderrama, K., & Sánchez-Hernández, J. A. (2016). Prevalencia de síntomas depresivos en estudiantes de la Licenciatura de medicina de Puebla, México. *ScienceDirect*, 23(4), 145-149. doi:<https://doi.org/10.1016/j.af.2016.10.004>
- Mateos Gómez, H. (2006). Cerebro y memoria. *neurocién*, 3.
- Medellín, A. &. (2012). ANABOLIC ANDROGENIC STEROIDS, RISKS AND. *Actualidad y Divulgación científica*, 47-52.
- Medina Mora ME, B. G. (2003). Prevalencia de trastornos mentales y uso de servicios . *Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica en Mexico. Salud Mental.*, 94-389.
- Morales Sánchez, L. A., Morales Sánchez, V., & Holguín Quiñonez, S. (2016). Rendimiento escolar . *Humanidades, Tecnología y Ciencia del Instituto Politécnico Nacional*(15), 1-5.
- Moreira de Sousa, J., Moreira, C., & Telles-Correia, D. (2018). Anxiety, Depression and Academic Performance: A Study Amongst Portuguese Medical Students Versus Non-Medical Students. *Act Med Port*, 31(9), 454-462. doi:10.20344/amp.9996
- Moscote Salazar, L. R., Cincu , M. R., Agrawai, A., & Quintana, L. (2019). *Neuroanatomia*. Blue Rose.
- NIDA. (1 de Agosto de 2018). *NIDA*. Obtenido de Drug Facts: <https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/drugfacts/esteroides-anabolicos> en 2020, December 28
- Niño-Avendaño, C. A., & Ospina D. (2012). Episodios de ansiedad y depresión en universitarias de Tunja (Colombia). *Redalyc*, 8-15.
- OMS . (2018). *Salud mental en el adolescente*. Ginebra : Organización Mundial de la Salud .
- Organizacion Mundial de la Salud . (09 de octubre de 2017). *Dia mundial de la salud Mental 2017*. Recuperado el 23 de Julio de 2019, de La salud mental en el lugar de trabajo: https://www.who.int/mental_health/es/

- Organizacion Mundial de la Salud. (2019). *La inversión en el tratamiento de la depresión y la ansiedad tiene un rendimiento del 400%*. Recuperado el 23 de Julio de 2019, de <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/depression-anxiety-treatment/es/>
- Ortega Loubon, C., & Franco, J. C. (2010). Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. plasticidad neuronal. *imedpub journals*, 7.
- Ortíz Tallo, M. (1997). *Trastornos Psicológicos* (1a Edición/ Rústica/ Castellano ed.). Madrid, España: Ediciones Aljibe, S.L.
- Otero Perez, V. (2014). Ansiedad en estudiantes universitarios. *Facultad de Educacion de Albacete*, 2-3.
- Palacios Gil de Antuñano, N. (s.f.). Peligros del uso de esteroides anabolizantes en personas que entrenan. *Agencia Española de Protección de la Salud en el Deporte*, 4.
- Pérez-Restrepo Diana, R.-O. S.-M. (2014). Prevalencia de ansiedad en estudiantes universitarios. *REVISTA DIVERSITAS - PERSPECTIVAS EN PSICOLOGÍA*, 4-6.
- Portellano Pérez, J. A., & García Alba, J. (s.f.). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. España: Editorial Síntesis, S.A.
- Ramos Galarza, C., Paredes, L., Andrade, S., Santillán, w., & González, L. (2016). Sistemas de Atención Focalizada, Sostenida y Selectiva. *a Ecuatoriana de Neurología*.
- Reyes Gómez, U., González Ramos, C., & Reyes Hernández, U. (2011). Eritropoyetina recombinante humana y dopaje, riesgo en adolescentes deportistas. *Revista Mexica de pediatría*, 5.
- Rojas Miranda, J. S. (2016). La filosofía del exceso. *Scielo*.
- Rosas, M., Yampufé, M., López, M., & Sotil de Pacgheco, A. (2011). Niveles de depresión en estudiantes de Tecnología Médica. *Anales de la Facultad de Medicina, Vol. 72(3)*, 183-186.
- Saavedra, J., Díaz, W. J., & Zúñiga, L. (2015). Correlación funcional del sistema límbico con la emoción, el aprendizaje y la memoria. *Morfología*, 16.
- Sánchez, R., & Cáceres, H. (2012). Ideación suicida en adolescentes universitarios: Incidencia y factores asociados. *Biomedica.*, 7-16.
- Serrano Barquín, C., Rojas García, A., & Ruggero, C. (2013). Depresión, ansiedad y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 15(1), 47-60.
- Solís, H., & López-Hernández, E. (2009). FUNCTIONAL NEUROANATOMY OF MEMORY. *Neurociencia*, 12.
- Urios López, R., & Sanz Valero, J. (2018). Efectos adversos asociados al uso de anabolizantes en deportistas: revisión sistemática. *Scielo*.
- Uso de esteroides anabólicos en los centros fitness. (2007). *Dialnet*, s.
- Velásquez Burgos, B., Remolina de Cleves, N., & Calle Márquez, M. G. (2009). The Brain That Learns. *TABULA RASA*, 19.
- Weidenmaies, S., Weber, & Plappert. (2006). Synaptic depression and short term habituation are located in the sensory part of mammalian. *BMC Neurusc*, 7-38.