



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

**Funciones cognitivas entre escolares con
sobrepeso/obesidad y Trastornos Respiratorios durante
el Sueño (TRS)**

Que para obtener el grado de

MAESTRA EN REHABILITACIÓN NEUROLÓGICA

P R E S E N T A

GI SELA MARTÍNEZ YÁÑEZ

COMITE TUTORAL:

Dr. Javier Velázquez Moctezuma

Dra. Debora Yoaly Arana Lechuga

Dra. Guadalupe Jovanna Terán Pérez

Dr. Mario Antonio Mandujano Valdés

Dra. María del Carmen Sánchez Pérez

MARZO 2016



Se agradece a la Clínica de Trastornos de Sueño de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, a los especialistas, personal, padres de familia y pacientes, por las facilidades y el apoyo brindados en la capacitación recibida para la realización de este trabajo.



Este trabajo se llevó a cabo en la Clínica de Trastornos de Sueño de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa bajo la asesoría de la Dra. Debora Yoaly Arana Lechuga, la Dra. Guadalupe Jovanna Terán Pérez y del Lic. Enrique Esqueda León. Sin su conducción no hubiera sido posible la conclusión de este proyecto.

Se agradece a la Clínica de Trastornos de Sueño de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, a los especialistas, al personal, a los padres de familia y pacientes, por las facilidades y el apoyo brindados para la realización de este trabajo.

Agradecimientos

A todos los papás, pero principalmente a cada uno de los niños que participaron en este proyecto, ¡aprendí mucho de ustedes!

A cada uno de los profesores de la maestría, con particular agradecimiento a la Maestra Fabiola, la Dra. Paty y el Dr. Rolando que me tuvieron más que paciencia.

Con un cariño y admiración especial a la Clínica de Trastornos de Sueño de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, pero sobre todo a cada uno de los especialistas que día a día dejan un pedacito de ellos ahí, ¡Gracias Dr. Velázquez, Yoa, Lupita, Kike, Dany, Juan y Anita!

A mis sinodales: Dr. Mandujano y Dra. Sánchez.

Dedicatoria

A mi familia por el apoyo incondicional y por no dudar de mí.

A mi ma por apoyarme siempre en todo, ¡Te amo!

En la actualidad, muchos países se enfrentan a un estado doble de morbilidad; por un lado el problema de las enfermedades infecciosas y la desnutrición, y al mismo tiempo un rápido aumento de los factores de riesgo de enfermedades no transmisibles como la obesidad y el sobrepeso. La obesidad y el sobrepeso son causadas por una nutrición inadecuada durante el periodo prenatal, la lactancia y la infancia, seguida de una exposición a alimentos ricos en grasas y calorías y pobres en micronutrientes, así como de una falta de actividad física a lo largo del desarrollo (OMS, 2015).

Obesidad

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la obesidad se define como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Una forma simple de medir la obesidad es a través del índice de masa corporal (IMC), esto es el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros. Una persona con un IMC igual o superior a 30 es considerada obesa.

La obesidad es un problema emergente, especialmente entre los más jóvenes, y con un elevado potencial de morbilidad y mortalidad (Carrascosa, 2006) & (Janssen et al, 2005), ya que es un factor de riesgo para numerosas patologías crónicas, entre las que se incluyen la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (OMS, 2015). Ésta predisposición, no sólo se presenta en la edad pediátrica, sino también en la vida adulta (Freedman, Dietz, Srinivazan & Berenson, 1999), (Must et al, 1992) & (Hannon, Goutham & Arslanian, 2005) Citados en: Edo et al, 2010.

Actualmente, la obesidad es considerada como la gran epidemia del siglo XXI, pues repercute indistintamente a mujeres y hombres, adultos, adolescentes y niños (Mercado & Vilchis, 2013).

Obesidad infantil

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. El problema es mundial y está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. Con el tiempo, la prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante aun siendo un problema de salud preventivo (OMS, 2013).

Con base en los criterios propuestos por la OMS; una tercera parte de la población entre 5 y 11 años de edad en el país presenta exceso de peso corporal (obesidad y/o sobrepeso) y esto persiste como un gran reto de salud (ENSANUT, 2012).

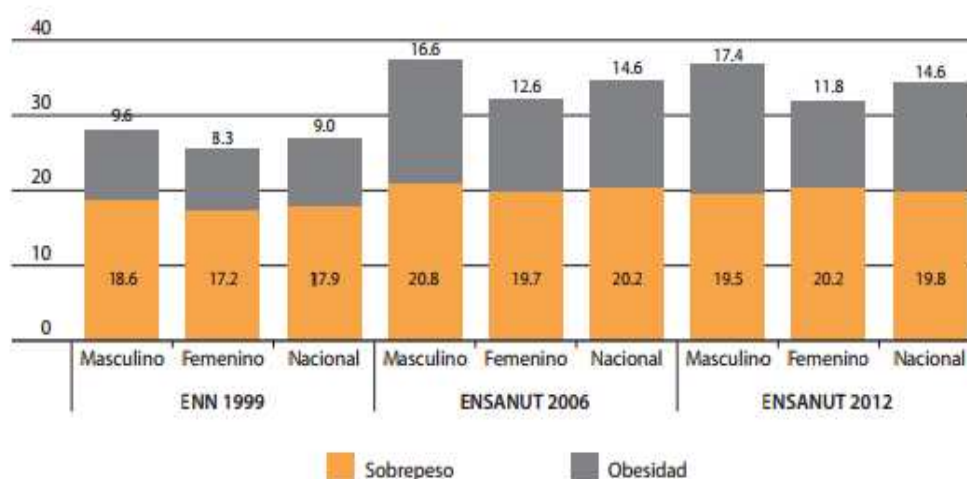


Figura no. 1. Comparativo de la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años de edad, de la ENN 99, ENSANUT 2006 y ENSANUT 2012, por sexo, de acuerdo con los criterios propuestos por la OMS. México, ENSANUT 2012.

En México, la prevalencia para la población en edad escolar (5 a 11 años de edad) es del 14.6 % a nivel nacional; siendo, el 11.8% para las niñas, y el 17.4% para los niños. Estas prevalencias representan alrededor de 5 664 870 niños con sobrepeso y obesidad. El análisis de tendencias indica que estas cifras no han aumentado en los últimos seis años y que la prevalencia se ha mantenido sin cambios de 2006 a 2012. Esta tendencia es sumamente importante, ya que los análisis previos indicaban prevalencias altas y crecientes de este problema a edades cada vez más tempranas (ENSANUT, 2012).

La obesidad durante la infancia tiene importantes implicaciones en la salud a corto y largo plazo. A corto plazo tiene efectos adversos sobre la presión arterial, los lípidos, el metabolismo de los carbohidratos, sobre la autoestima y la calidad de vida (Gidding, Bao, Srinivasan & Berenson, 1995. Citado en: Bacardí-Gascón, Jiménez-Cruz, Jones & Guzmán-González, 2007) & (Urrutia-Rojas et al, 2006). A largo plazo, las repercusiones médicas incluyen: mayor riesgo de obesidad en el adulto, hipertensión arterial, diabetes y enfermedades cardiovasculares (Serdula et al, 1993) & (Dietz, 1998). Lo anterior, sugiere que la niñez es un período crítico de oportunidad para llevar a cabo medidas de prevención e intervención (Bacardí-Gascón, Jiménez-Cruz, Jones & Guzmán-González, 2007).

Obesidad y cognición

La conducta de comer, tiene como objetivo la obtención de nutrientes que proporcione energía para llevar a cabo las funciones que son necesarias para las exigencias del medio. Estudiar los diversos sistemas cerebrales encargados de la regulación de la ingestión es sumamente importante, ya que también promueven los procesos cognitivos (Prospéro-García et al, 2013) & (Nyaradi et al., 2013). Dichos procesos están compuestos por un conjunto de funciones mentales superiores, entre las que se

encuentran la atención, la memoria, el pensamiento, el aprendizaje y la percepción (Bhatnagar & Taneja, 2001).

Diversos estudios han evaluado el deterioro en aprendizaje y memoria en personas obesas, con base en los factores dietarios propios de las sociedades occidentales (carbohidratos mono y disacáridos y ácidos grasos saturados), y los efectos sobre el funcionamiento del hipocampo (Francis & Stevenson, 2011). Esta región cerebral modula, entre otras cosas, la saciedad a través de señales neurohormonales importantes para el equilibrio energético (Kanoski, 2012). Otras capacidades cognitivas que también han sido estudiadas, es la atención y las funciones ejecutivas, que juegan un papel importante en los trastornos de la conducta alimentaria, entre los que se incluyen el sobrepeso y la obesidad (Duchesne et al., 2004) & (Lena, Fiocco & Leyenaar, 2004).

Taki et al., 2008; Volkow et al., 2009 & Epstein, Lin, Carr & Fletcher, 2012 demostraron la asociación entre la obesidad y la disminución del volumen de materia gris y su repercusión en el desempeño cognitivo.

Respecto al funcionamiento de tareas específicas en niños y adolescentes, varios autores han descrito la relación entre la obesidad y el desempeño cognitivo. Francis & Susman (2009), Anzman & Birch (2009), Pauli-Pott et al. (2010), Bruce et al. (2011), Piché et al. (2012), Kamijo et al. (2012) & Riggs et al. (2012), reportaron que niños con un índice de masa corporal elevado, presentaban un deficiente desempeño en tareas de control inhibitorio, toma de decisiones y planeación.

Lokken et al. (2009), Cserjesi et al. (2007), Verdejo-García et al. (2010) & Delgado-Rico et al. (2012), reportaron que en tareas de atención y flexibilidad cognoscitiva; y en

memoria de trabajo (Maayan et al., 2011) los sujetos que presentaban obesidad tenían un peor desempeño en relación con aquellos que se encontraban en un rango de peso normal.

Sueño

En todo el mundo vegetal y animal se observan cambios periódicos, es decir, ritmos que regulan la conducta y los procesos fisiológicos, a éstos se les conoce como ritmos biológicos. El estudio de estos cambios rítmicos, tanto en la conducta como en las funciones biológicas y fisiológicas de los organismos, ha dado origen a un nuevo campo de investigación que trata de describir qué ritmos son aprendidos, cuáles no y los factores que los determinan (Pinel, 2001).

Cuando un ritmo determinado se modifica en presencia de ciertos estímulos externos o demandas medioambientales, indica que se trata de un ritmo exógeno, mientras que, cuando algún otro ritmo se mantiene a pesar de haber modificado las condiciones externas significa que no es aprendido y obedece a necesidades biológicas, lo cual es considerado como ritmo endógeno (Lewis & Lobban, 1957).

Los ritmos endógenos son independientes de estímulos externos, mantienen su periodicidad aun cuando se modifican las condiciones medioambientales, pueden presentar gran variabilidad interindividual, siendo mayor su independencia del medio externo mientras mayor sea dicha variabilidad sin que ésta sea absoluta (Mills, 1966). A los estímulos que ejercen una influencia sobre un ritmo endógeno, se les conoce como sincronizadores (Helberg, 1960) o *Zeitgebers* (indicadores del tiempo) (Aschoff, 1965); la exposición a la luz o la ausencia de ésta, son los sincronizadores más estudiados por su impacto en el ciclo de sueño y vigilia.

Uno de los ritmos biológicos por el que cursan los organismos es el ciclo sueño-vigilia, éste pertenece a una categoría nombrada ciclo circadiano; *circa* que significa “alrededor de” y *dies* “día”, lo que indica que es un ciclo aproximadamente de 24 horas (Carlson, 2006).

Neurofisiología del sueño

De acuerdo a la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM) (2007), el sueño lejos de ser un estado estático, es un proceso dinámico, que se acompaña de cambios clínicos y neurofisiológicos que lo diferencian de la vigilia y que nos ayudan a identificar las distintas fases de sueño. Existen dos grandes etapas de sueño: el sueño sin movimientos oculares (NMOR) compuesto por tres estadios (N1, N2 y N3), y el sueño con movimientos oculares rápidos (MOR). Estas etapas se van a presentar en ritmos de entre 90 y 120 minutos, por los que vamos a tener entre 4 y 5 periodos completos de sueño en una noche. En un sujeto sano, durante la primera mitad de la noche presenta mayor cantidad de sueño NMOR, mientras que en la segunda mitad se observará un aumento del sueño MOR.

En relación a los cambios neurofisiológicos del ciclo sueño-vigilia, en la actividad eléctrica cerebral durante la vigilia atenta y con ojos abiertos se puede observar actividad en banda beta, es decir de más de 8 ciclos por segundo (cps). Esta actividad se bloquea durante la vigilia con ojos cerrados, dando paso a la actividad alfa (8-12 cps). Durante el sueño, en la etapa N1, aparece actividad theta, que es más lenta que las anteriores y con mayor voltaje (4-8 cps), mezclada con aisladas intromisiones de actividad cortical rápida (beta) y acompañadas de puntas del vértex. Esta etapa es una transición entre la vigilia y el sueño, por lo que es la primera que aparece, además de que es muy inestable; rápidamente el sujeto entra a sueño más profundo o se despertará nuevamente. En la etapa

N2, hay expresión de actividad talámica, con la irrupción de actividad rápida entrecortada que se conoce como "Husos de sueño" de 12-14 cps y complejos K. Ambas fases, en un adulto normal sano, corresponden al 60% de la actividad eléctrica durante el sueño y se les conoce como sueño ligero. Esta etapa de sueño es la más estable de todas. Por último, en la etapa N3, aparece la actividad de ondas lentas (delta) de 0.5 a 3 cps y 70 a 90 μ V; y concierne al 20% del total de sueño (Salín-Pascual, 2009).

Respecto al sueño MOR, representa el 20% del sueño. Hay activación cortical, por lo que en el trazo electroencefalográfico se observa actividad rápida que se asemeja a las ondas theta, pero más aguda que se conoce como "dientes de sierra". También, como su nombre lo dice, aparecen los movimientos oculares rápidos, atonía muscular y cambios vegetativos. Estos cambios neurobiológicos del sueño MOR, tienen ubicación en el tallo cerebral, de manera más específica en las regiones del puente y de la médula oblongada (Salín-Pascual, 2009). Los periodos de sueño MOR son paulatinamente más largos conforme avanza la noche; sin embargo, investigaciones recientes han encontrado diferencias respecto a distintos factores como la edad (Redline et al. 2004) y el sexo (Krishnan & Collop, 2006).

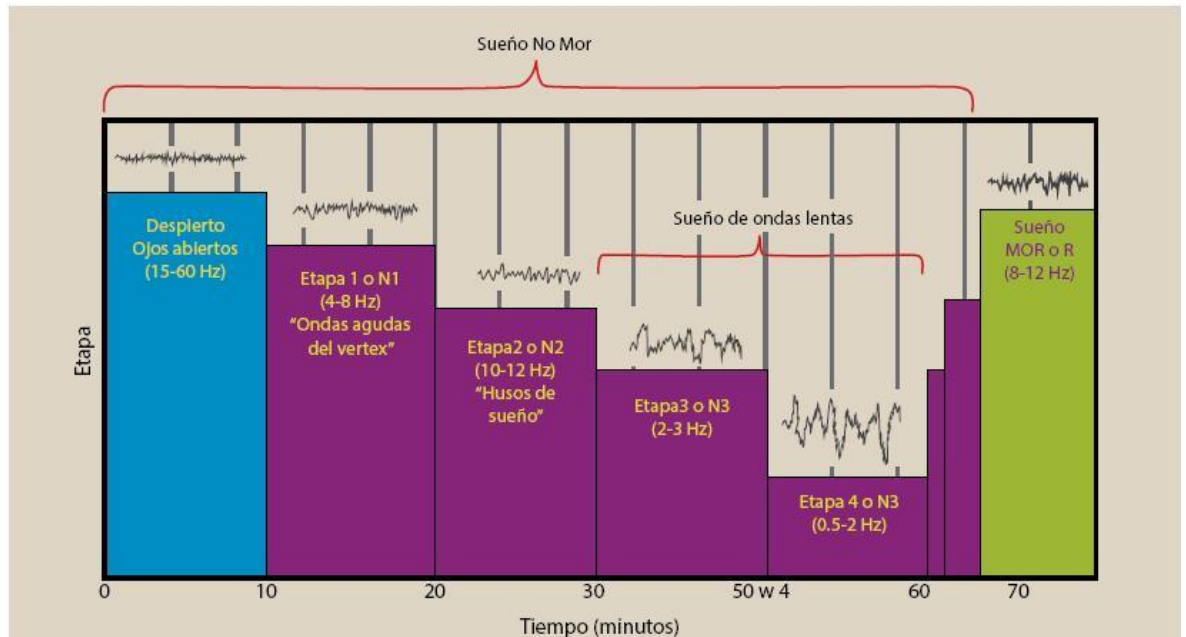


Figura no. 2. Fases del sueño, duración y activación cortical. Tomado de Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario, 2013.

Bases neuroanatómicas del ciclo sueño-vigilia

El sueño se presenta cada 24 horas debido a la sincronización con los ciclos de luz y oscuridad, esto se debe a la presencia de los relojes biológicos que se encuentran situados en el sistema nervioso central. El más importante está situado en el hipotálamo y se conoce como núcleo supraquiasmático (NSQ) y establece el ritmo sobre los demás relojes biológicos. El papel del NSQ es fundamental para mantener el ciclo de sueño-vigilia, estudios realizados en ratas han demostrado que si se destruye, se pierde completamente el ritmo de sueño y vigilia, sin embargo, éste puede restituirse al trasplantar un NSQ intacto (Kalsbeek, Teclemariam & Pevet, 1993).

Las conexiones eferentes del NSQ se caracterizan por ser muy profundas, e incluso bilaterales: hacia el hipotálamo posterior, región preóptica, núcleos del septo, núcleo

paratenial, núcleo paraventricular del tálamo, núcleo ventral lateral del tálamo y glándula pineal (Moore, 1996).

El proceso del ciclo vigila-sueño está regulado por una red neuronal compleja en la que intervienen diversas zonas del sistema nervioso central, a base de activaciones y de inhibiciones, cuyo resultado es la vigila o el sueño (Velayos et al, 2007).

Durante el sueño MOR, existe una activación del sistema reticular activador del tronco del encéfalo y del prosencéfalo basal, estructuras que también están activas en la vigilia. A su vez, los núcleos talámicos, se encuentran activos y son los que reciben la estimulación sensorial, y contribuyen a la aparición de las diversas modalidades psicológicas que aparecen en los sueños. Las estructuras límbicas, tales como la amígdala y la corteza cingular, también están activas, lo que explica los fenómenos emotivos durante la fase de sueño MOR. Los ganglios basales y el cerebelo, que regulan la motricidad, también se encuentran activados, y explican los movimientos ficticios de los sueños en la fase MOR. También, están activas áreas de corteza asociativa, tales como las del lóbulo parietal inferior y de la corteza occipitotemporal, lo que da origen a las imágenes visuales de esta fase del sueño. La corteza prefrontal, importante en los procesos mentales, está inhibida, lo cual puede explicar la falta de lógica en los razonamientos que se experimentan en el sueño (Hobson & McCarley, 1977), (Hobson & Stickgold, 1995).

Además, estructuras como el tálamo medial, la amígdala, el hipocampo, las estructuras parahipocampales, la corteza orbitofrontal y cortezas asociativas monomodales están activas en el sueño MOR, y son necesarias para la consolidación de la memoria (Reinoso-Suarez, 2002).

Respecto al sueño NMOR, se da una progresiva desactivación de la formación reticular activadora junto a una inhibición de las neuronas talámicas. Lo que genera que las estimulaciones sensoriales tiendan a tener un umbral determinado para provocar el despertar, ya que en el sueño, y sobre todo en la fase de sueño profundo, no existe conciencia sobre sensorial. Sin embargo, ante situaciones determinadas, es factible la presencia de un despertar (Reinoso-Suarez, 2002).

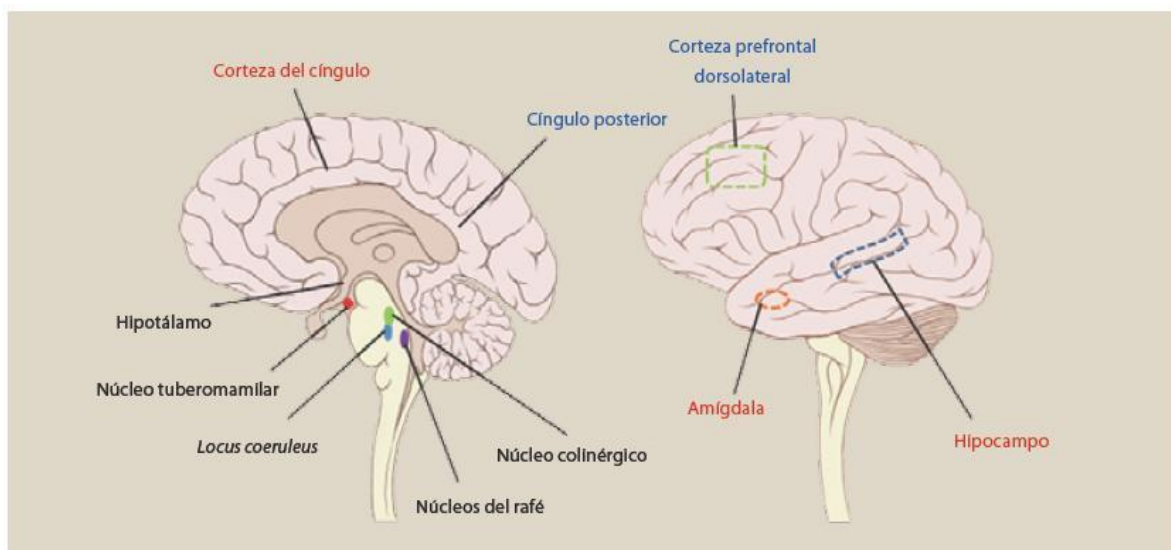


Figura no. 3. Estructuras neuroanatómicas involucradas durante el sueño. Tomado de Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario, 2013

Durante toda la vida, el sueño es vital para cualquier especie incluida la especie humana. A lo largo de ésta, la cantidad y calidad del sueño va cambiando de acuerdo a los requerimientos de la edad.

Sueño en niños

En el transcurso de la primera década de vida; el sueño, en un estado de normalidad, comienza a presentar patrones específicos del adulto. Durante el primer año de vida, el tiempo total de sueño disminuye y, a los dos años ocupa alrededor de 11 horas por la noche y hasta 2.5 horas de sueño en una o dos siestas diurnas. A esta edad, el sueño MOR ocupa cerca del 30% del tiempo total de sueño. Las siestas en la tarde continúan hasta los 5 años de edad. Durante la niñez, la latencia del sueño es más corta que en etapas posteriores, en promedio, de 5 a 10 minutos. La eficiencia de sueño, es de aproximadamente el 95%, y el porcentaje de las fases 3-4 de sueño NMOR es mayor que en otra edad. Los movimientos corporales durante el sueño comienzan a disminuir en frecuencia, sin embargo, es más frecuente observarlos a mitad de la niñez que en adolescentes o adultos jóvenes (Sheldon, 2002. Citado en Carney, Berry & Geyer, 2005).

Entre los 5 y 10 años de edad, la arquitectura del sueño madura a patrones adultos, con sueño de ondas lentas que aparecen durante el primer tercio y la mitad del tiempo de sueño nocturno, y el sueño MOR incrementa en intensidad y volumen conforme avanza la noche (Sheldon, 2002. Citado en Carney, Berry & Geyer, 2005).

La etapa 3-4 de sueño NMOR; disminuye un 18% a los 6-7 años de edad, un 14% a los 11 años de edad. Este declive está asociado con el incremento de sueño NMOR en la fase 2. Las demás etapas de sueño NMOR permanecen iguales. Respecto al sueño MOR, la latencia decrece desde 140 minutos a los 6-7 años de edad hasta 124 minutos a

los 10-11 años de edad. También, tanto la cantidad como el número de periodos de sueño MOR disminuyen conforme aumenta la edad (Williams, Karacan & Hirsch, 1974), (Feinberg, 1969) Citados en Carney, Berry & Geyer, 2005. En relación al tiempo total de sueño, este se reduce alrededor de 9 horas diarias como es visto en adultos (Carney, Berry & Geyer, 2005).

Al igual que en el sueño normal, los trastornos del dormir pueden aparecer en cualquier momento de la vida, sin embargo, hay poblaciones que de acuerdo a la edad, se vuelven más vulnerables a presentar alguna de estas patologías. En esta población, uno de los trastornos más frecuentes, son los trastornos respiratorios relacionados con el sueño.

Trastornos del dormir relacionados a la respiración (TRS)

Con base al Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre trastornos del Sueño en la Infancia y adolescencia en atención Primaria (2011), los TRS refieren una gama nosológica continua que incluye al ronquido habitual, el síndrome de resistencia aumentada de la vía aérea superior (SRAVAS), las hipoapneas obstructivas, el síndrome de apnea-hipoapnea obstructiva del sueño (SAHOS), así como la implicación nocturna del asma y otras alteraciones respiratorias crónicas.

De acuerdo a la Clasificación Internacional de Trastornos del Dormir en su Segunda Edición (ICSD-2), dichas alteraciones son clasificadas en el apartado II de dicha clasificación, y cuya presentación se muestra a continuación:

I. Insomnios

II. Trastornos del dormir relacionados a la respiración

- III. Hipersomnias de origen central no debidas a trastornos del ritmo circadiano, trastornos de la respiración asociados al sueño u otra causa de sueño nocturno alterado
- IV. Trastornos del dormir del ritmo circadiano
- V. Parasomnias
- VI. Trastornos del movimiento asociados al sueño
- VII. Síntomas aislados, variantes aparentemente normales, problemas no resueltos
- VIII. Otros trastornos del dormir

Dados los objetivos de ésta investigación, solamente se abordarán los Trastornos del dormir relacionados a la respiración, ubicados en el segundo apartado de ésta clasificación; y de manera más específica, al Síndrome de Apnea-Hipoapnea Obstructiva del Sueño (SAHOS) en su subclasificación pediátrica.

Síndrome de Apnea-Hipoapnea Obstructiva del Sueño (SAHOS) pediátrica

El SAHOS se caracteriza por la obstrucción parcial y prolongada de la vía aérea alta, la obstrucción parcial e intermitente (apnea o hipoapnea obstructiva), o la obstrucción prolongada e intermitente que interrumpe la ventilación normal durante el sueño, patrones normales del sueño, o ambos (ICSD-2). El SAHOS infantil, la obstrucción de la vía aérea alta ocurre predominantemente durante sueño MOR, durante el sueño de ondas lentas, los eventos respiratorios anormales son infrecuentes (Valencia-Flores, Salín-Pascual & Pérez-Padilla, 2009).

En cuanto a la prevalencia, cuando se obtiene a través de la observación por parte de los padres, se cifra entre el 0,2%-4%, mientras que cuando el diagnóstico se realiza por cuestionarios, la incidencia se incrementa al 4%-11%. Pero si el diagnóstico se realiza por

medios objetivos, la prevalencia oscila entre el 1%-4% y en poblaciones con comorbilidad (obesos), oscila entre el 4,69% y el 6,6% (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre trastornos del Sueño en la Infancia y adolescencia en atención Primaria, 2011).

En niños, el crecimiento del tejido linfóide en amígdalas y adenoides es la principal causa para que desarrollen apnea obstructiva del sueño, sin embargo, cada vez con mayor frecuencia acuden niños con obesidad (arriba del percentil 95) (Valencia-Flores, Salín-Pascual & Pérez-Padilla, 2009).

Criterios para el diagnóstico del SAHOS pediátrico

- A. La persona a cargo del niño refiere haber observado ronquido, respiración fatigosa u obstructiva, o ambos durante el sueño del niño
- B. La persona a cargo del niño refiere haber observado alguno de los siguientes:
 - i. Movimiento paradójico de la caja torácica durante la inspiración
 - ii. Movimientos con alertamiento
 - iii. Diaforesis
 - iv. Hiperextensión del cuello durante el sueño
 - v. Somnolencia excesiva diurna, hiperactividad, o conducta agresiva
 - vi. Retraso en el crecimiento
 - vii. Dolor de cabeza matutino
 - viii. Enuresis secundaria
- C. El registro polisomnográfico muestra uno o más eventos respiratorios por hora de sueño (apnea, o hipoapnea de al menos dos ciclos respiratorios de duración)
- D. El registro polisomnográfico muestra i o ii
 - i. Al menos uno de los siguientes es observado:

- a. Alertamientos frecuentes asociados con aumento del esfuerzo respiratorio
 - b. Desaturación de oxígeno arterial en asociación con los episodios apnéicos
 - c. Hipercapnia durante el sueño
 - d. Oscilaciones negativas apreciables de la presión esofágica
- ii. Periodos de hipercapnia, desaturación o hiperapnea y desaturación durante el sueño asociados con ronquido, movimiento paradójico de la caja torácica durante la inspiración y al menos uno de los siguientes:
- a. Alertamientos frecuentes
 - b. Oscilaciones negativas apreciables de la presión esofágica
- E. El trastorno no se explica mejor por otro tipo de trastorno en el dormir, trastorno médico o neurológico, uso de medicamento o trastorno por uso de sustancias.

Sueño y cognición

El sueño es un estado fisiológico activo cuya ausencia o alteración produce efectos adversos significativos. La privación o la mala calidad del sueño en el niño repercute en varios aspectos de su desarrollo, como el rendimiento escolar, su estado socio-emocional, físico y cognitivo (Domínguez-Ortega & Vicente-Colomina, 2006).

Diversos estudios han mostrado que en tareas específicas, la privación de sueño genera repercusiones. Donnell (1969), encontró en sujetos a los que se le pidió que sumaran, que el número de sumas realizadas en un lapso determinado se reduce significativamente a los 10 minutos de iniciada la tarea después de una noche de privación de sueño, y a los 6 minutos tras dos noches. No sólo en tareas aritméticas se han encontrado alteraciones, respecto a los procesos atencionales; se ha encontrado que las

tareas que requieren una atención continua por parte del sujeto son las que más se deterioran con la falta de sueño (Deaton et al. 1971; Wilkinson, 1958; Williams et al. 1959). Norton (1970) observó que el deterioro es mayor en tareas que requieren atención selectiva; mientras que Salorio et al., (2002); Bedard et al., (1991) & Gozal (1998) reportaron alteraciones neuropsicológicas de aprendizaje, memoria, inatención y bajo rendimiento escolar.

Kleitman (1963), reportó que aproximadamente al quinto día de privación, la lectura en los sujetos se vuelve imposible debido a la dificultad de concentración, la escritura se torna ilegible, y al pedirles que cuenten del 1 al 100 pierden la cuenta en el 20 o 30.

Otra función que sufre una alteración, es la memoria inmediata. Williams et al. (1966) encontraron que personas privadas de sueño por una noche, tuvieron una disminución significativa en el recuerdo de una lista de palabras presentadas. Halbower et al., (2006) & Tucker et al. (2010) en un estudio de privación de sueño encontraron alteraciones en dos componentes cognoscitivos: memoria de trabajo y fluidez verbal fonológica.

Estudio de la Neuropsicología

La Neuropsicología es una neurociencia que estudia las relaciones entre las funciones del cerebro y la conducta, tanto en sujetos sanos como en los que han sufrido algún tipo de daño cerebral (Kolb & Whishaw, 2002; Rains, 2003). Difiere de otras neurociencias de la conducta en su objeto de estudio, ya que se centra de modo específico en el conocimiento de las bases neurales de los procesos mentales complejos (Portellano, 2005).

Luria (1970) señala que la Neuropsicología tiene dos objetivos fundamentales: primero, al delimitar las lesiones cerebrales causantes de las alteraciones conductuales

específicas, se pueden desarrollar métodos de diagnóstico tempranos y efectuar la localización precisa del daño cerebral, a fin de que ésta pueda tratarse lo antes posible; y, segundo, la investigación neuropsicológica aporta un análisis factorial que conduce a un mejor entendimiento de los componentes de las funciones psicológicas complejas, las cuales son producto de la actividad integrada de diferentes partes del cerebro.

El modelo funcional de Luria

Los procesos cognitivos son sistemas funcionales sumamente complejos, en los cuales, participan grupos de estructuras cerebrales que trabajan de forma concreta pero a su vez de manera simultánea.

Una propuesta sólida para explicar estos sistemas, se da a partir de tres principales unidades funcionales del cerebro, cada una de las cuales tiene una tarea específica a realizar, y cuya participación es indispensable para cualquier tipo de actividad mental.

Cada una de estas unidades funcionales es, en sí misma, jerárquica en estructura y consiste, por lo menos, en tres zonas corticales una sobre la otra: el área primaria (de proyección) que recibe impulsos de, o los manda a, la periferia; la secundaria (de proyección-asociación), donde la información que recibe es procesada, o donde se preparan los programas, y, finalmente, la terciaria (zonas de superposición), que son los últimos sistemas en desarrollarse en los hemisferios cerebrales, y responsables en el hombre de las más complejas formas de actividad mental que requieren la participación concertada de muchas áreas corticales (Luria, 1974).

Primera Unidad Funcional

La primera unidad funcional del cerebro, está situada principalmente en el tallo cerebral, el diencefalo, y las regiones mediales del córtex; y su función es mantener el tono cortical y el estado de vigilia óptimos para las demandas que el organismo enfrenta. La Formación Reticular es la parte más importante de la primera unidad funcional, ya que, su acción activadora e inhibidora afecta a todas las funciones sensitivas o motoras del cuerpo. Esta unidad tiene la estructura de una red nerviosa no específica (Luria, 1974).

Segunda Unidad Funcional

La segunda unidad funcional cerebral, se localiza en las divisiones posteriores de los hemisferios cerebrales e incorpora las regiones visuales (occipital), auditivas (temporales) y sensorial general (parietal) del córtex; es un sistema para la recepción, análisis y almacenaje de información procedente del mundo exterior. La organización de este sistema es jerárquico y obedece a tres subdivisiones: áreas primarias o de proyección (reciben y analizan la información), áreas secundarias o de proyección-asociación (encargadas de la síntesis de la información y la conversión de las proyecciones somatotópicas en organización funcional) , y áreas terciarias o de integración (producción de esquemas simbólicos para la actividad gnóstica); estas áreas trabajan de acuerdo con el principio de especificidad modal decreciente y lateralización funcional creciente (Luria, 1974).

Tercera Unidad Funcional

Las estructuras de la tercera unidad funcional, están localizadas en las regiones anteriores de los hemisferios, antepuestas al giro precentral (zonas frontales y prefrontales); y es responsable de la programación, regulación y verificación de las formas más complejas de conducta humana. Las divisiones prefrontales del córtex tienen conexiones de ida y

vuelta, tanto con estructuras inferiores del tallo cerebral y el diencefalo, como con prácticamente todas las demás partes del córtex. La parte más importante de la tercera unidad funcional, e incluso, de todo el córtex, son los lóbulos frontales, ya que realizan una función mucho más universal de regulación general de la conducta, y representan la parte más evolutiva del hombre (Luria, 1974).

Una vez descritas las unidades funcionales del cerebro, es importante tener en cuenta que cada una de ellas, así como el trabajo que juntas realizan, son esenciales para la organización funcional de la actividad mental compleja.

Atención

Al cerebro humano llega continuamente gran cantidad de estímulos que no pueden ser procesadas en su totalidad ni de modo simultáneo, por lo que es necesario que exista un proceso de selección y filtro que establezca un orden de prioridades y secuencie temporalmente las respuestas más adecuadas para cada ocasión. La atención es la encargada de realizar el proceso de selección de la información, siendo el elemento fundamental que articula todos los procesos cognitivos, siendo así, que las alteraciones de la atención siempre producen trastornos cognitivos de mayor o menor intensidad (Portellano, 2005).

La atención es considerada como un sistema funcional complejo, dinámico, multimodal y jerárquico que facilita el procesamiento de la información, seleccionando los estímulos pertinentes para realizar una determinada actividad sensorial, cognoscitiva o motora; por tanto, consiste en la focalización selectiva hacia un determinado estímulo, filtrando, desechando e inhibiendo la información no deseada. Al tratarse de una función compleja, no sólo están implicadas varias áreas del sistema nervioso, sino que la atención

se encuentra en el cruce de múltiples subfunciones como nivel de conciencia, orientación, concentración, velocidad de procesamiento, motivación, dirección, selectividad o alternancia (Portellano, 2005)

La atención es regulada por diferentes estructuras. Los procesos más pasivos relacionados con la atención involuntaria se localizan en las áreas más profundas del encéfalo, mientras que los que requieren un mayor grado de selección voluntaria se sitúan en las áreas corticales. La estructura supramodal de la atención se articula en tres niveles de complejidad creciente: estado de alerta, atención sostenida y atención selectiva. El estado de alerta o vigilancia, es la base fundamental de los procesos atencionales y constituye el nivel más elemental. Permite que el sistema nervioso disponga de suficiente capacidad para la recepción inespecífica de información externa e interna; se compone de: atención tónica y atención fásica. La atención tónica es el umbral de vigilancia mínimo que se necesita para mantener la atención durante la realización de una tarea prolongada. La atención fásica es la capacidad para dar una respuesta rápida ante algún estímulo relevante que se presenta de manera sorpresiva e inesperada. La alerta fásica se vincula con la respuesta de orientación, que es la primera reacción del organismo frente a un estímulo inusual, inesperado y novedoso (Portellano, 2005).

Una vez que se dispone de suficiente nivel de activación para permitir el acceso de información al sistema nervioso, entra en juego el proceso de atención sostenida, que es la capacidad mediante la cual el foco atencional se puede mantener resistiendo al incremento de la fatiga y a las condiciones de distractibilidad. La atención sostenida no sólo guarda relación con el nivel de alerta, sino con los factores motivacionales, permitiendo que se active la atención selectiva. Al proceso por el cual sólo se percibe conscientemente una pequeña parte de todos los estímulos que excitan los órganos sensoriales y se ignora el resto, se conoce como atención selectiva. La atención selectiva, constituye el nivel

jerárquico más elevado de los procesos atencionales, comprende la capacidad para la selección e integración de estímulos específicos así como la habilidad para focalizar o alternar entre dichos estímulos, mediante un tratamiento adecuado de la información, es decir, es la capacidad para seleccionar y activar los procesos cognoscitivos sobre aquellos estímulos o actividades que interesan, anulando los que son irrelevantes; por un lado mejora la percepción de los estímulos que constituyen su objetivo e interfiere con la percepción de los estímulos que no constituyen el centro de su atención (Portellano, 2005).

Bases neurales de los procesos atencionales

La atención es un proceso multimodal que involucra la actuación de diversas estructuras del sistema nervioso central, el procesamiento neurofisiológico de la atención pasa por diversas fases, implicando la actividad de varias estructuras neuroanatómicas situadas a lo largo del tronco cerebral y el cerebro, siendo la corteza asociativa el final del trayecto de los procesos atencionales (Portellano, 2005). La atención es la base principal que subyace a todos los procesos cognoscitivos, perceptivos y motores, es imprescindible que el organismo disponga de un sistema suficiente de “encendido”, siendo ésta, una función que asumen los núcleos de la formación reticular ascendente, gracias a ésta, se dispone de un adecuado nivel de alerta que permite desarrollar los procesos atencionales, empezando por el procesamiento sensorial de los estímulos que acceden al cerebro. El sistema reticular ascendente ejerce una influencia excitadora sobre el tálamo y éste a su vez lo hace sobre la corteza cerebral; tanto la alerta tónica como la alerta fásica dependen de la integridad de la formación reticular (Luria, 1980).

El tálamo, como centro intercambiador de informaciones sensitivo-motoras procedentes de la periferia o de la corteza cerebral, dirige activamente cada estímulo hacia los canales perceptivos apropiados y regula la intensidad de los mismos, gracias a los

núcleos reticulares que posee. Los ganglios basales constituyen un sistema de interfaz atencional, estableciendo un puente entre la formación reticular, la corteza cerebral y el sistema límbico. Sus diversas estructuras, especialmente el putamen y el caudado, tienen dos funciones: transmitir información a la corteza cerebral que permiten el procesamiento selectivo y focalizado de la atención; y conectar con diversas estructuras del sistema límbico como la amígdala, permitiendo que los procesos emocionales se integren con los procesos atencionales (Luria, 1980).

La información procedente del tálamo y de los ganglios basales llega a la zona anterior del giro del cíngulo y a la corteza heteromodal asociativa. Los procesos de activación, localización, regulación del nivel de alerta y determinación de la pertinencia del estímulo son competencias de la corteza cerebral. Aunque los cuatro lóbulos cerebrales tienen implicaciones en el control de la atención, son los lóbulos parietales y frontales los que más relevancia tienen en este proceso. El procesamiento de la atención se encuentra regulado desde la corteza por sistemas interdependientes, localizados en los lóbulos cerebrales. El lóbulo parietal es responsable de preparar los mapas sensoriales necesarios para el control de la atención. El área prefrontal es el final del trayecto de la vía atencional, desarrollando numerosas subfunciones estrechamente ligadas al control de la atención como: regulación atencional de actividades que requieren de una determinada planificación; control de la atención sostenida, evitando la dispersión atencional; control de la atención focalizada, dirigiendo el foco atencional hacia el lugar adecuado y control de los movimientos sacádicos oculares a través de los campos visuales (Luria, 1980).

Memoria

La memoria es una función neurocognoscitiva que permite registrar, codificar, consolidar, retener, recuperar y evocar la información previamente almacenada. La memoria es una función supramodal no unitaria que depende del funcionamiento integrado de numerosos circuitos que se localizan en distintas estructuras del sistema nervioso central (Portellano, 2005).

Modalidades de memoria

Se puede establecer tres modalidades de memoria en función del tiempo transcurrido para su almacenamiento: memoria icónica, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo.

La memoria icónica o breve refleja la continuación de la actividad neural sensorial. La memoria a corto plazo 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. 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 facilitarán la misma pauta de actividad. Para llevar a cabo un procesamiento perceptivo de la información es necesario que antes se produzca una codificación sensorial de los estímulos que han de ser memorizados, por lo que dentro de la memoria a corto plazo existen varias modalidades: memoria sensorial, memoria inmediata y memoria de trabajo (Portellano, 2005).

La memoria sensorial lleva a cabo el registro inicial de la información accediendo al cerebro a través de los receptores sensoriales. Existen dos procesos en la memoria

sensorial: el primero consiste en captar el estímulo; el segundo mantiene la huella sensorial durante un periodo inferior a un segundo. Esto permitirá el reconocimiento del estímulo o la posible participación de la memoria a largo plazo. 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. La memoria sensorial tiene una amplia capacidad y una breve duración. La memoria inmediata permite el archivo sensorial de la información, con una capacidad limitada que engloba el análisis de la información a nivel sensorial en áreas cerebrales específicas (Portellano, 2005).

La memoria de trabajo es un sistema activo de memoria y de almacenamiento limitado, es una modalidad de memoria a corto plazo esencial para el procesamiento cognitivo que permite manipular la información, facilitando el cumplimiento de varias tareas cognitivas de manera simultánea, como el razonamiento, la comprensión y la resolución de problemas. Está formada por tres módulos que trabajan de forma coordinada e interdependiente: bucle fonológico, agenda visoespacial y ejecutivo central. El bucle fonológico consta de un almacén fonológico donde se guarda la información verbal y un proceso de control articulatorio. Interviene en todas las tareas que tienen relación con el lenguaje. Su función consiste en realizar operaciones de repaso o en la transformación de la información visual en información verbal. La agenda visoespacial es un sistema encargado de gestionar, manipular y codificar la información visual, permitiendo realizar una situación espacial o recuperar imágenes del archivo de la memoria a largo plazo. Mientras que el centro responsable de la planificación, organización, toma de decisiones y ejecución de tareas necesarias para realizar una operación cognitiva es el ejecutivo central, está encargado de coordinar la actividad del lazo articulatorio y la agenda visoespacial. Se considera que el ejecutivo central es un eslabón entre la memoria sensorial y la memoria a largo plazo (Portellano, 2005).

Por último, la memoria a largo plazo es la capacidad para retener la información durante periodos prolongados de tiempo o de manera permanente, así como para evocar la información después de un intervalo de tiempo. La memoria a largo plazo permite codificar, almacenar y recuperar información; y tiene una capacidad teóricamente ilimitada (Portellano, 2005).

Bases Neurales de los procesos mnémicos

Los procesos de memoria tienen una gran complejidad, ya que comprenden un gran repertorio de estructuras neurales del cerebro, desde la corteza cerebral hasta el cerebelo. Los lóbulos temporales, especialmente sus caras internas, tienen una gran importancia en los procesos de almacenamiento del material mnémico. El sistema límbico 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, giro del cíngulo y giro dentado (Portellano, 2005).

El hipocampo es un centro asociativo, responsable de archivar y consolidar los recuerdos explícitos, aunque no es responsable del almacenamiento a largo plazo de la información. Recibe información directa o indirecta de todas las regiones del cerebro, pudiendo llegar a integrar varios estímulos en una sola experiencia. El hipocampo derecho se especializa más en la codificación de material no verbal, mientras que el izquierdo codifica el material verbal. La amígdala desempeña un papel especial en la valoración del significado emocional de las experiencias. Por otro lado, la corteza rinal interviene en la formación de recuerdos explícitos a largo plazo facilitando los procesos de reconocimiento;

dicha corteza está formada por las cortezas entorrinal y perirrinal, y se sitúa en la cara interna del lóbulo temporal (Portellano, 2005).

Las áreas prefrontales son responsables de varias modalidades de memoria: de trabajo, contextual, temporal y prospectiva, así como, de la metamemoria. Existe disociación hemisférica de la memoria, ya que el lóbulo frontal izquierdo se centra en la recuperación de recuerdos semánticos, mientras que en la memoria episódica el lóbulo frontal derecho presenta mayor actividad. El lóbulo parietal está implicado en la memoria a corto plazo, existiendo disociación hemisférica, ya que el hemisferio izquierdo es responsable de la memoria verbal a corto plazo y el hemisferio derecho de la memoria no verbal a corto plazo. El lóbulo parietal contiene los centros de la memoria espacial y somestésica. La memoria espacial de los acontecimientos se localiza en la corteza parietal posterior, mientras que los recuerdos somestésicos se localizan en la corteza somestésica asociativa (Portellano, 2005).

Determinadas estructuras diencefálicas que forman parte del circuito de Papez junto con otras estructuras situadas en la zona interna del lóbulo temporal, 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; por otro lado, los ganglios basales son los que se encargan 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 interviene en la memoria no declarativa y en la memoria de procedimiento. Por último, el cerebelo es responsable del aprendizaje motor y funge como almacén de recuerdos de las habilidades sensoriomotoras adquiridas (Portellano, 2005).

Funciones ejecutivas

El área prefrontal constituye el “centro de la humanidad”, ya que es responsable de gestionar la identidad de la persona. Ocupa aproximadamente la mitad anterior del lóbulo frontal y recibe proyecciones desde diversos núcleos talámicos, aunque carece de conexiones directas con las áreas motoras y sensoriales primarias, por lo que no tiene comunicación directa con el tronco encefálico ni con la médula espinal. La corteza prefrontal constituye la máxima expresión del desarrollo cerebral en la especie humana, siendo responsable del control último de la cognición, la conducta y la actividad emocional, lo que recibe la denominación de funciones ejecutivas. Está dividida en tres áreas anatomofuncionales: dorsolateral, cingulada y orbital. Gracias a las funciones ejecutivas que alberga la zona prefrontal es posible transformar los pensamientos en decisiones, planes y acciones (Portellano, 2005).

Las funciones ejecutivas tienen una capacidad supramodal que organiza la conducta humana permitiendo la resolución de problemas complejos, incluyendo aspectos que se relacionan con los procesos cognitivos y emotivos como: la capacidad para seleccionar, planificar, anticipar, modular o inhibir la actividad mental; la capacidad para la monitorización de tareas; selección, previsión y anticipación de objetivos; flexibilidad en los procesos cognitivos; fluidez ideatoria; control de la atención (modulación, inhibición, selección); formulación de conceptos abstractos y pensamiento conceptual; memoria de trabajo; organización temporal de la conducta; habilidad para participar de manera interactiva con otras personas; autoconciencia personal; juicio y conciencia ética (Stuss & Benson, 1986).

Las funciones ejecutivas son responsables directa o indirectamente de todas las funciones que realiza el lóbulo frontal, ya que supervisan y coordinan las actividades

relacionadas con inteligencia, atención, memoria, lenguaje, flexibilidad mental, control motor, regulación de la conducta emocional, abstracción y razonamiento (Portellano, 2005).

El interés por el estudio de las funciones cognitivas, ha dado como resultado, una serie de diversas formas de evaluación (neurofisiológicas, electrofisiológicas, neuropsicológicas, de imagen, etc.).

Evaluación neuropsicológica

La neuropsicología es una rama de las neurociencias que estudia la relación entre las funciones del cerebro y la conducta, tanto en sujetos sanos como en los que han sufrido algún tipo de daño cerebral (Kolb & Whishaw, 2002; Rains, 2003). Difiere de otras neurociencias de la conducta en su objeto de estudio, ya que se centra de modo específico en el conocimiento de las bases neurales de los procesos mentales complejos (Portellano, 2005).

Luria (1970) señala que la neuropsicología tiene dos objetivos fundamentales: primero, al delimitar las lesiones cerebrales causantes de las alteraciones conductuales específicas, se pueden desarrollar métodos de diagnóstico tempranos y efectuar la localización precisa del daño cerebral, a fin de que ésta pueda tratarse lo antes posible; y, segundo, la investigación neuropsicológica aporta un análisis factorial que conduce a un mejor entendimiento de los componentes de las funciones psicológicas complejas, las cuales son producto de la actividad integrada de diferentes partes del cerebro. Es por esto, que la neuropsicología se ha centrado en esta parte tan importante del cerebro humano, debido a lo cual, los procesos cognitivos estudiados son: pensamiento, atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas y formas más complejas de motricidad y percepción (Pinel, 2001).

La neuropsicología utiliza diversas técnicas de evaluación para explicar con mayor precisión las relaciones entre el cerebro y la conducta, comparte con otras Neurociencias las técnicas neuroanatómicas, electrofisiológicas, de neuroimagen o psicofísicas, pero dispone además de un amplio repertorio de pruebas propias que permiten realizar el proceso de evaluación más específicamente (Ardila & Ostrosky-Solís, 1991).

Los principales objetivos de la evaluación neuropsicológica son: conocer el impacto del daño cerebral sobre las distintas funciones cognitivas y la personalidad; contribuir al diagnóstico más profundo de patologías neurológicas o psiquiátricas, preparar programas de rehabilitación específicos para cada paciente, valorando los puntos débiles más afectados y los puntos fuertes mejor preservados, ambos constituyen el armazón sobre el cual se construye el programa de rehabilitación cognitiva; valorar la evolución del paciente, tanto en los casos en los que se ha seguido un programa de rehabilitación cognitiva como en el supuesto de que no haya recibido ningún tipo de atención, y, utilizar el diagnóstico como medio para realizar valoraciones periciales y forenses en casos de incapacidad, accidente o deterioro (Portellano, 2005).

La evaluación neuropsicológica busca obtener la más exacta y detallada estimación de las consecuencias cognoscitivas y conductuales de la disfunción cerebral, por tanto, debe alejarse del “psicometrismo” excesivo que valora únicamente los resultados obtenidos en una determinada prueba, excluyendo los factores idiosincrásicos de la persona con daño cerebral. Es necesario considerar los factores que convierten un sujeto en un caso único, teniendo en cuenta diversos factores como personalidad previa, motivaciones personales, nivel cultural, profesión, o entorno sociofamiliar, ya que estos factores pueden afectar el rendimiento cognitivo y pasar desapercibidos si no se tiene en cuenta durante el proceso de diagnóstico neuropsicológico (Portellano, 2005).

Metodología

Pregunta de investigación

¿Cómo es el rendimiento cognitivo en niños escolares de 6 a 11 años de edad con sobrepeso/obesidad y TRS?

Justificación

La obesidad es un problema de salud mundial, que no obstante con ser un problema propio de salud, es un factor predisponente de otras entidades nosológicas como la diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y SAHOS. Actualmente, y de acuerdo con los criterios propuestos por la OMS, México se ubica como el primer país con obesidad infantil.

A pesar de que la principal causa de SAHOS infantil se debe al crecimiento del tejido linfoide en amígdalas y adenoides, cada vez con mayor frecuencia, acuden niños con obesidad y presencia de SAHOS.

Recientemente, otro aspecto que se ha estudiado en ambos padecimientos (obesidad y SAHOS), es su repercusión en las funciones cognitivas; sin embargo, se ha hecho de manera independiente la una de la otra, de forma escasa, y no en población mexicana que es la más vulnerable a presentar alteraciones en estas funciones debido a la prevalencia con la que se presentan tanto la obesidad, como el SAHOS en niños escolares.

Conocer el desempeño neuropsicológico de las funciones cognitivas en este tipo de población, permitirá, no sólo poder caracterizarlas, sino tener un referente para poder desarrollar estrategias de prevención, atención temprana y rehabilitación neurocognitiva.

Objetivo general

Describir las diferencias en el rendimiento cognitivo en niños escolares de 6 a 11 años de edad con sobrepeso/obesidad y TRS.

Objetivos específicos

Conocer las características polisomnográficas, hábitos de sueño y hábitos alimenticios en niños escolares de entre 6 a 11 años de edad con y sin sobrepeso/obesidad y con y sin TRS.

Hipótesis

Los niños con obesidad y TRS tendrán un menor rendimiento cognitivo.

Tipo de estudio

De acuerdo a Méndez et al. (2001); este estudio es observacional, comparativo, prospectivo y transversal.

Criterios de inclusión:

- Niños de 6 a 11 años de edad
- Niños con y sin sobrepeso/obesidad
- Sexo indistinto
- Lateralidad indistinta
- Escolares que sepan leer y escribir

Criterios de exclusión:

- Niños con alteración neurológica
- Niños con alteración congénita
- Niños con alteración metabólica
- Niños prematuros

Criterio de eliminación:

- Niños que no completen las valoraciones
- Niños que presenten otro trastorno de sueño
- Niños que presenten alteración neurológica

Ubicación espacio-temporal

Clínica de Trastornos de Sueño de la Universidad Autónoma Metropolitana
Iztapalapa.

Población sujeta a estudio

Niños escolares de entre 6 a 11 años de edad con y sin sobrepeso/obesidad y con y sin TRS; sin alteraciones neurológicas y/o congénitas.

Muestra

- Tipo de muestra no probabilística de tipo intencionado
- Tamaño de la muestra: 33 sujetos

Instrumentos

- Consentimiento informado (Anexo 1)
- Historia clínica y hábitos de sueño (Anexo 2)
- Hoja de riesgo perinatal (Anexo 3)
- Cuestionario de hábitos alimenticios (Anexo 4)

- Escala de somnolencia excesiva diurna para niños (Epworth) (Anexo 5)

La Escala de Somnolencia Epworth en su versión infantil, se utiliza para evaluar el nivel de propensión a quedarse dormido; es un instrumento auto aplicable que consta de nueve situaciones en las que el evaluado debe indicar la frecuencia con la que concilia el sueño ante ellas. El sujeto responde cada reactivo en una escala de 0-3, donde 0 significa nula probabilidad de quedarse dormido y 3 alta probabilidad. La suma total se encuentra en un rango de 0-27 (Jiménez-Correa et al., 2009).

-NEUROPSI Atención y Memoria

La batería neuropsicológica Neuropsi Atención y Memoria (Ostrosky-Solís et al. 2003) fue desarrollada para evaluar los procesos de atención, memoria y funciones ejecutivas. Esta batería se estandarizó y validó en población mexicana de 6 a 85 años de edad y la puntuación fue corregida de acuerdo a la edad y nivel de escolaridad de los sujetos. Los subtests fueron organizados en un perfil de ejecución que permiten observar los índices del Total de Atención y Memoria, así como puntuaciones separadas de los procesos de Atención y Memoria. Las puntuaciones naturales son convertidas a puntuaciones estandarizadas con una media igual a 100 y una desviación estándar igual a 15.

Las siguientes subpruebas forman parte de esta batería:

- Orientación
- Atención y Concentración
- Memoria
- Funciones Ejecutivas

-Polisomnografía

La polisomnografía (PSG), es un estudio que evalúa la calidad del sueño en sus diferentes etapas a través de la colocación de electrodos sobre el cuero cabelludo, basado en el sistema internacional 10-20.

Dicho estudio, permite registrar actividad electroencefalográfica, ocular, muscular, cardíaca y respiratoria.

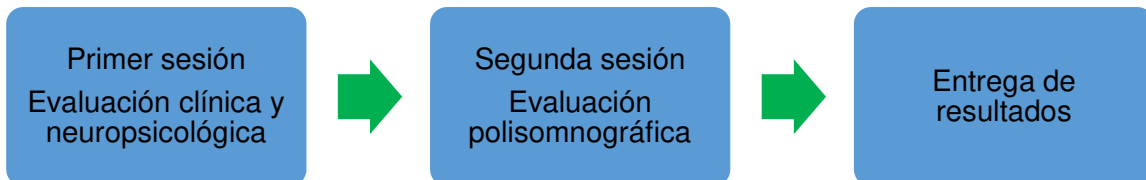
Procedimiento

Participaron 33 niños escolares de entre 6 y 11 años de edad con y sin obesidad y con y sin TRS, sin alteraciones neurológicas y/o congénitas.

Cada escolar junto con su padre o tutor, recibieron información sobre el procedimiento del estudio. Los que cumplieron con los criterios de inclusión, y estuvieron de acuerdo con participar en la investigación, firmaron el consentimiento informado.

Las valoraciones se llevaron a cabo en la Clínica de Trastornos de Sueño de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. En la primer sesión se realizó la historia clínica y hábitos de sueño, el llenado de la hoja de riesgo perinatal, la escala de somnolencia excesiva diurna para niños (Epworth), el cuestionario de hábitos alimenticios y la evaluación neuropsicológica NEUROPSI Atención y Memoria.

Una semana posterior a la primer sesión, se realizó la evaluación polisomnográfica. El estudio tuvo una duración aproximada de 8 horas.



Una vez realizadas ambas evaluaciones, se hicieron cuatro grupos de acuerdo a las características antropométricas y de diagnóstico polisomnográfico. Los grupos quedaron distribuidos de la siguiente manera.

El grupo 1 (Control), quedó conformado por 6 participantes, 2 niñas y 4 niños con peso normal y sin TRS. El grupo 2, quedó estructurado por 8 participantes, 5 niñas y 3 niños con peso normal y con presencia de TRS. La distribución del grupo 3, quedó con 6 participantes, todos pertenecientes al sexo masculino con diagnóstico de sobrepeso/obesidad sin TRS; y por último, el grupo 4, quedó conformado por 13 participantes, 7 niñas y 6 niños con diagnóstico de sobrepeso/obesidad y TRS.



Al término de ambas valoraciones, se citó a los padres de familia o tutor para hacer entrega de los resultados por escrito y dar la canalización correspondiente con el especialista, en caso de ser requerido.

Consideraciones éticas

Con lo que respecta a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos y de acuerdo a los principios de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (en su 48° Asamblea General de octubre del 2000) y vertidos en el reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación, se contó con el consentimiento informado de los padres y de los escolares que fueron incluidos en este protocolo de investigación.

De acuerdo al artículo 13, prevaleció el criterio de respeto a la dignidad y la protección de sus derechos y bienestar de los niños y sus padres.

De acuerdo al artículo 16, que refiere que las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Para seleccionarlos se utilizó la aceptación de los padres, tomándose las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo de tensión emocional a los escolares que fueron examinados.

Esta investigación se encuentra en el esquema del Título Segundo, Capítulo I, artículo 17, inciso II: Investigación con riesgo mínimo, ya que es un estudio prospectivo que empleo métodos y técnicas de instrumentos de diagnóstico (físicos, neurofisiológicos y neuropsicológicos), cuyos datos fueron vertidos en los formatos específicos.

Por tratarse de una investigación con riesgo mínimo, el presente trabajo se inscribe en el artículo 22 del mismo capítulo que a la letra dice: El consentimiento informado deberá formularse por escrito y deberá reunir los siguientes requisitos:

- I. Será elaborado por el investigador principal, indicando la información señalada en el artículo anterior y de acuerdo a la norma técnica que emita la Secretaría;
- II. Será revisado y, en su caso aprobado por la Comisión de Ética de la institución de atención a la salud;

- III. Indicará los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que estos tengan con el sujeto de investigación;
- IV. Deberá ser firmado por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal, en su caso. Si el sujeto de investigación no supiere firmar, imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que el designe, y
- V. Se extenderá por duplicado quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o su representante legal.

Mecanismo para su obtención:

Se citó a los sujetos junto con su padre o tutor para explicarles los objetivos de la investigación y las técnicas a utilizarse para recolectar la información de los menores; también, se hizo de su conocimiento los beneficios que dicha investigación representa.

En la misma sesión se respondieron de manera concreta, todas las preguntas que respecto de ésta investigación surgieron. Se les dio la carta de consentimiento informado antes de llevar a cabo cualquier tipo de evaluación. Pudieron leer, analizar y cuestionar dicho formato, y de así decidirlo, firmaron el documento sin ninguna presión externa.

Análisis estadístico

Para conocer las diferencias sociodemográficas entre los grupos, se llevaron a cabo pruebas T de Student entre los grupos, así como para los subgrupos para edad y escolaridad.

Los puntajes obtenidos en las pruebas neuropsicológicas se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) de dos vías para grupos independientes.

Se realizó un análisis post-hoc de Duncan para identificar la fuente de las diferencias estadísticamente significativas entre condiciones. El nivel de significancia fijado fue de $p < 0.05$. Se utilizó el programa estadístico *SPSS*.

Posterior a estos análisis, se llevó a cabo un análisis de T- Student para pruebas independientes con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Resultados

A continuación se describen los resultados obtenidos en el desempeño total de la prueba así como la ejecución total de cada subdominio (Atención y Funciones Ejecutivas, y Memoria) para cada uno de los grupos evaluados.

En la Figura 4 se muestra el comparativo del promedio del puntaje normalizado en el subdominio cognitivo Atención y Funciones Ejecutivas, para cada uno de los grupos de participantes. Se puede observar que de manera general, todos los grupos se encuentran dentro del rango de normalidad sin importar las características antropométricas ni de la presencia o ausencia de TRS. Sin embargo, es notable la tendencia de un menor

desempeño tanto en el grupo 4 (sobrepeso/obesidad con TRS) como en el grupo 1 (Control).

Se llevó a cabo un análisis de varianza para un diseño factorial 2 x 2 para determinar si eran significativas las diferencias entre los subgrupos de participantes respecto a su puntaje obtenido en dicha escala. Se encontró que la interacción Grupo*TRS no fue significativa $F(1,33)=.258, p<.05$.

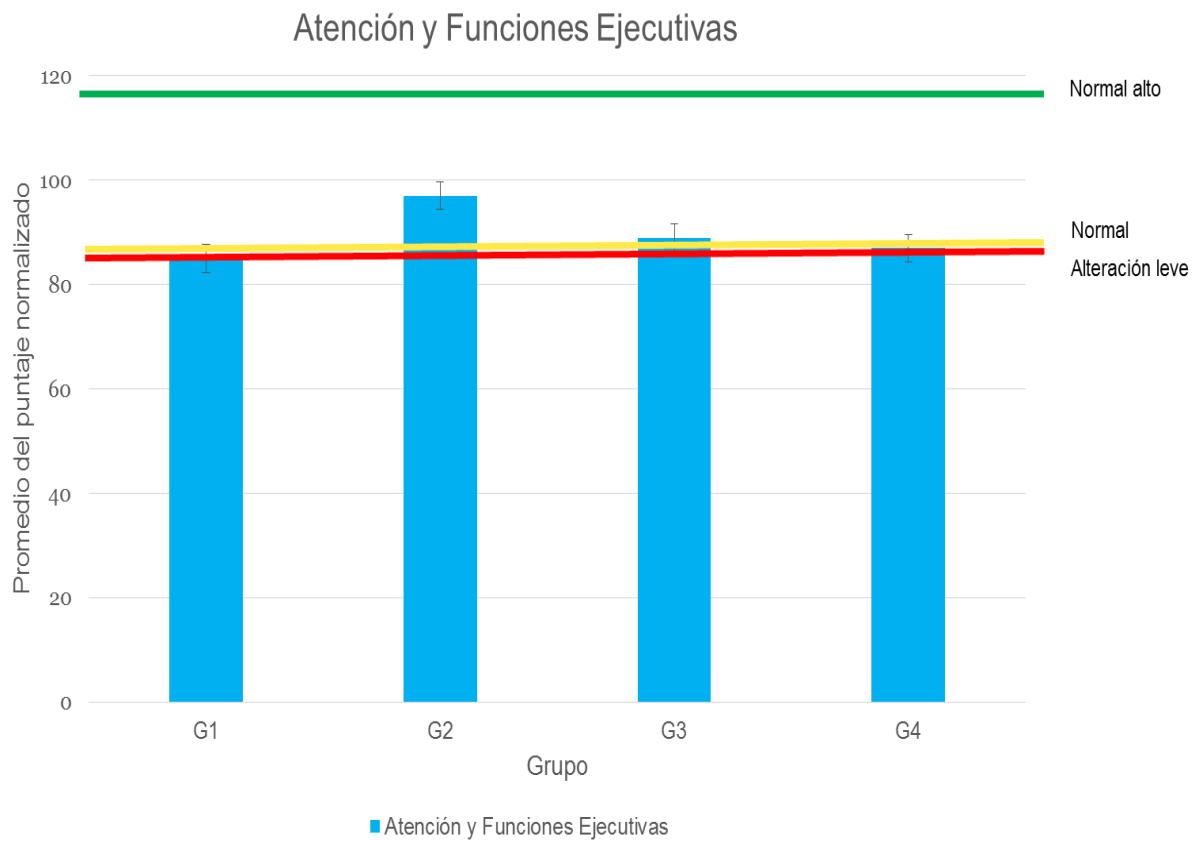


Figura 4. Comparación del puntaje normalizado promedio en el subdominio cognitivo Atención y Funciones Ejecutivas para cada uno de los grupos.

En la Figura 5 se muestra el comparativo del promedio del puntaje normalizado en el subdominio cognitivo Memoria, para cada uno de los grupos de participantes. Se puede observar que de manera general, todos los grupos se encuentran dentro del rango de normalidad sin importar las características antropométricas ni de la presencia o ausencia de TRS. Sin embargo, es notable la tendencia de un menor desempeño en el grupo 4 (sobrepeso/obesidad con TRS), con puntajes normalizados en los límites del rango de normalidad y de alteración leve.

Se llevó a cabo un análisis de varianza para un diseño factorial 2 x 2 para determinar si eran significativas las diferencias entre los subgrupos de participantes respecto a su puntaje obtenido en dicha escala. Se encontró que la interacción Grupo*TRS no fue significativa $F(2,07)=.160, p<.05$.

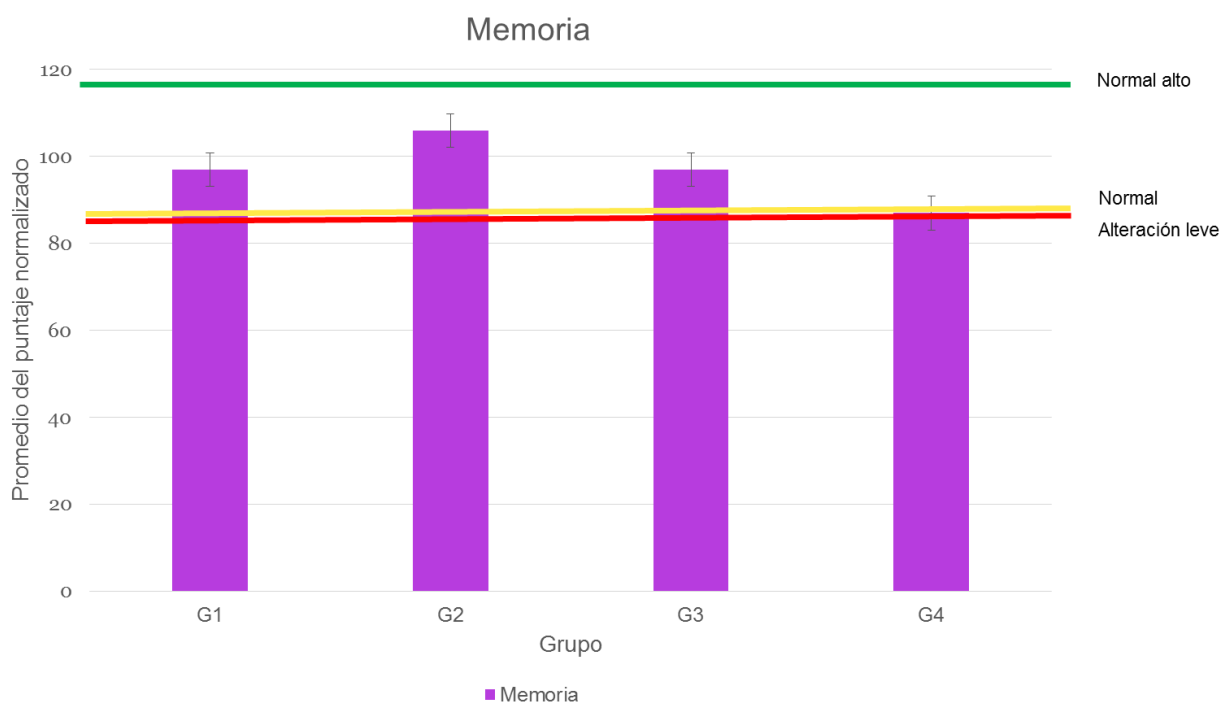


Figura 5. Comparación del puntaje normalizado promedio en el subdominio cognitivo Memoria para cada uno de los grupos.

En la Figura 6 se muestra el comparativo del promedio del puntaje normalizado en la Totalidad de la prueba Neuropsi, para cada uno de los grupos de participantes. Se puede observar que de manera general, todos los grupos se encuentran dentro del rango de normalidad sin importar las características antropométricas ni de la presencia o ausencia de TRS. Sin embargo, es notable la tendencia de un menor desempeño en el grupo 4 (sobrepeso/obesidad con TRS) con puntajes normalizados en los límites del rango de normalidad y de alteración leve.

Se llevó a cabo un análisis de varianza para un diseño factorial 2 x 2 para determinar si eran significativas las diferencias entre los subgrupos de participantes respecto a su puntaje obtenido en dicha escala. Se encontró que la interacción Grupo*TRS no fue significativa $F(1,91)=.177, p<.05$.

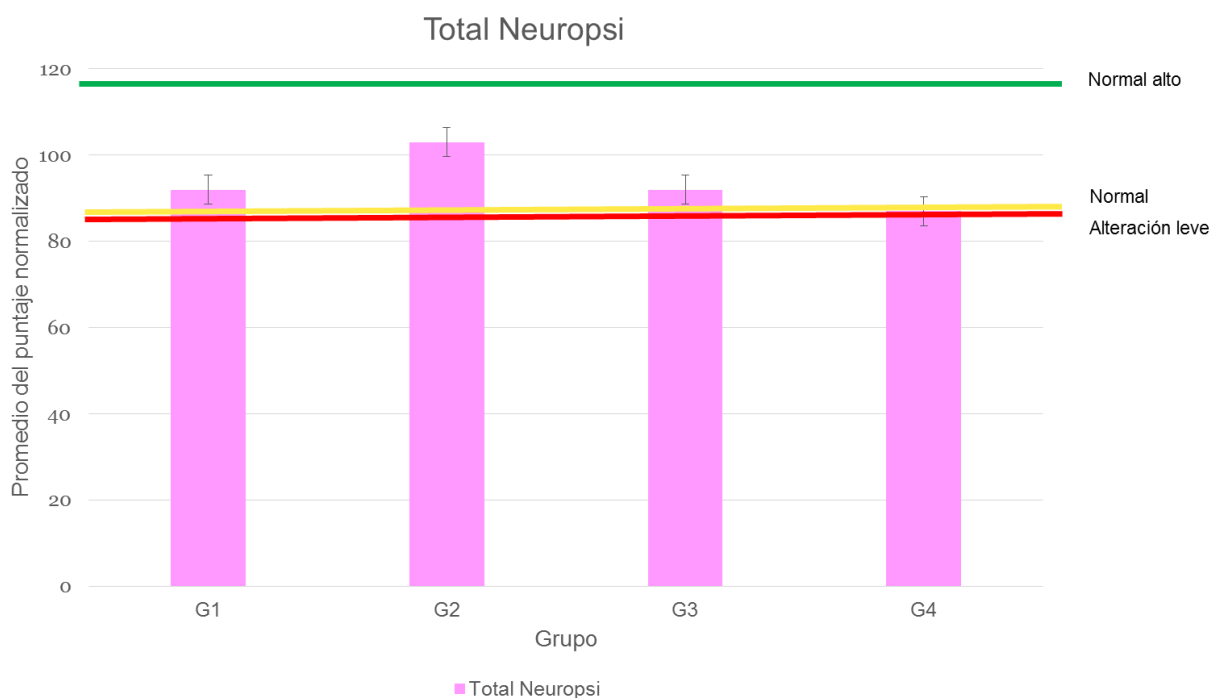


Figura 6. Comparación del puntaje normalizado promedio en la Totalidad de la prueba Neuropsi para cada uno de los grupos.

Conclusión y discusión

Los resultados encontrados en la presente investigación muestran que la presencia simultánea de sobrepeso/obesidad y TRS repercuten en el desempeño cognitivo sin llegar a ser significativo, esto al comparar la ejecución cognitiva de los sujetos, medida a través de la batería NEUROPSI: Atención y Memoria (Ostrosky-Solís et al. 2003) la cual permite explorar de manera detallada los procesos de atención, memoria y funciones ejecutivas.

Al separar entre funciones, se encontró que la disminución en la ejecución observada en el grupo con sobrepeso/obesidad y TRS en comparación con los demás grupos, se relaciona principalmente a las tareas de memoria. Lo anterior, corroborando datos de investigaciones previas, las cuales han encontrado afecciones cognitivas, tanto por la restricción de sueño debido a TRS, como, por la presencia de obesidad.

Respecto a los procesos atencionales que se han visto alterados por una restricción de sueño (Rosales-Lagarde, 2010), están los relacionados con el mantenimiento de la atención, cuyos periodos son más prolongados (15 a 25 min), que los que se miden con la presente batería, es probable que por esta razón no se hayan encontrado diferencias incluso entre el grupo control y el grupo con presencia de ambas entidades clínicas.

Otro aspecto importante a considerar, es que tanto el grupo control como el grupo de sobrepeso/obesidad y TRS comparten características polisomnográficas similares, principalmente el tiempo total de sueño. Esto podría explicar por qué su rendimiento cognitivo fue muy parecido. Adicional a esto, el grupo que tuvo un mejor desempeño en todos los rubros evaluados, fue justamente el que obtuvo un tiempo total de sueño mayor al de los demás, lo que sugiere que mientras más se duerme, mejor rendimiento cognitivo

habrá, sucediendo exactamente lo contrario tras restringir la cantidad de horas de sueño, hallazgo que se corrobora con estudios previos.

Limitaciones y futuras investigaciones

Una de las limitaciones del presente estudio que debe ser considerada, es que tanto la severidad de la obesidad como la del SAHOS, se encontró en rangos de leve y moderada, lo que podría explicar por qué la interacción de ambas, no dio diferencias significativas entre grupos en los puntajes obtenidos en el desempeño cognitivo.

Otra variable a considerar, es que el número de participantes es relativamente reducido, no obstante una de las principales ventajas del diseño experimental fue la estricta selección de la muestra. Se buscó que los participantes incluidas en esta investigación presentaran características sociodemográficas similares.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente, les invitamos a participar en el proyecto de investigación sobre Procesos Cognitivos y Sueño en población escolar de 6 a 11 años de edad, el cual se realizará en las instalaciones de la Clínica de Trastornos de Sueño de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.

Objetivo del Proyecto

El interés del presente proyecto consiste en identificar y analizar los procesos cognitivos y de sueño en población infantil. La evaluación se llevará a cabo a través de una prueba neuropsicológica (Neuropsi Atención y Memoria) y una prueba neurofisiológica (Polisomnografía).

¿En qué consiste su participación?

La participación de los padres de familia y el menor son importantes y consiste en:

1.- Asistir de forma puntual y formal a 2 sesiones en el lapso de dos semanas con el propósito de evaluar los procesos cognitivos y de sueño del niño.

2.- Responder con información veraz.

3.- Llevar a cabo las indicaciones que el personal indique para la realización de las pruebas.

Beneficios

1.- Ambas valoraciones serán realizadas por equipo y personal especializado y no tendrán costo alguno.

2.- Se les entregaran los resultados por escrito y de ser necesario, se les canalizará con el especialista indicado.

Riesgos

Todas las evaluaciones realizadas en la Clínica de Trastornos de Sueño están libres de riesgos para la salud.

Confidencialidad

Los datos e información proporcionada y obtenida de los niños y los padres de familia se mantendrán en confidencialidad, y solamente serán utilizados con propósitos de enseñanza e investigación.

Derechos

- 1.- Recibir respuesta a cualquier pregunta, aclaración o duda con respecto al procedimiento de evaluación.
- 2.- Libremente puede NO aceptar participar en el Proyecto.
- 3.- En caso de aceptar participar voluntariamente, puede retirar su consentimiento cuando lo desee o no pueda continuar el proceso de evaluación.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informada y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma del participante

Fecha

Testigo

Fecha

Esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante):

He _____ explicado _____ al _____ paciente _____ la naturaleza y propósitos de la investigación; le explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Firma del Investigador

Fecha

Historia Clínica y Hábitos de Sueño

Fecha:

Nombre completo del paciente: _____

Fecha de nacimiento: _____ Edad: _____

Sexo: F M

Nombre de la persona que da los datos: _____

Parentesco con el menor: _____ Teléfono _____

Probable diagnóstico: _____

Fecha de PSG: _____

1.- ¿Por qué motivo viene a consulta? _____

2.- ¿A qué edad comenzó este problema? _____

3.- ¿De cuántos meses de embarazo nació el niño (a)? _____

4.- Nació de: a) parto normal b) parto con fórceps c) cesárea

5.- ¿Cuánto pesó al nacer? _____

6.- ¿Cuánto midió al nacer? _____

7.- ¿Tuvo algún problema de salud de recién nacido (a)? _____

8.- ¿Tiene mascota (s)? _____ Indique cual _____

9.- ¿Hay humedad en las paredes de su casa? sí () no ()

10.- ¿Duerme acompañado regularmente? sí () no ()

11.- ¿Alguna de las personas que duerme en el cuarto del niño (a) fuma con regularidad? sí () no ()

12.- ¿Alguno de los padres toma pastillas para dormir? sí () no ()

13.- ¿Alguno de los familiares del niño (a) ha tenido alguno de estos padecimientos?

- a) Obesidad sí () no ()
- b) Muerte de cuna (muerte súbita infantil) sí () no ()
- c) Presión alta sí () no ()
- d) Asma o alergias sí () no ()
- e) Somnolencia diurna sí () no ()
- f) Insomnio sí () no ()
- g) Ronquido intenso sí () no ()

14.- ¿Qué enfermedades ha padecido el niño? _____

15.- Aproximadamente, ¿cuántas veces al año se enferma de la garganta o anginas?

16.- ¿Ha sido sometido a alguna cirugía? _____

17.- ¿Es alérgico a algo? _____

18.- ¿Ha sufrido algún traumatismo? _____

19.- ¿Ha sido tratado odontológicamente? _____

Interrogatorio por aparatos y sistemas

SISTEMA	DIAGNÓSTICO	TRATAMIENTO
Psiquiátricos		
Nerviosos		
Órganos de los sentidos		
Cardiovasculares		
Respiratorios		

Digestivos		
Urológicos		
Genitales		
Osteomioarticular		
Endócrino		

- 20.- ¿Toma el niño (a) café o té negro con regularidad? sí () no ()
- 21.- ¿Toma el niño (a) coca-cola o pepsi-cola con regularidad? sí () no ()
- 22.- ¿Toma el niño (a) algún medicamento por prescripción médica? En caso afirmativo, indique cual. sí () no () ¿Cuál? _____
- 23.- ¿A qué hora acostumbra dormirse el niño (a)? _____
- 24.- ¿Tiene dificultad para que su hijo (a) se quiera dormir? sí () no ()
- 25.- ¿Cuánto tiempo tarda el niño (a) en quedarse dormido? _____
- 26.- ¿El niño respira por la boca cuando está dormido? sí () no ()
- 27.- ¿A qué hora se despierta el niño (a) en un día normal de clases? _____
- 28.- ¿A qué hora se despierta el niño (a) en fin de semana o vacaciones? _____
- 29.- ¿En fin de semana y vacaciones, el niño (a) duerme más de lo habitual?
sí () no ()
- 30.- ¿El niño (a) se despierta solo o usted lo despierta? sí () no ()
- 31.- ¿El niño (a) se despierta y levanta con dificultad por las mañanas?
sí () no ()
- 32.- ¿Toma el niño (a) siestas? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia y duración. sí () no () _____
- 33.- ¿Cuánto cree usted que duerme el niño (a)? _____

34.- ¿Cómo cree usted que es la calidad de sueño del niño (a)?
() Buena () Regular () Mala

35.- En promedio, ¿cuántas veces se despierta el niño (a) en una noche? Indique el motivo _____

36.- ¿Con cuántas almohadas bajo la cabeza duerme el niño (a)? _____

37.- ¿Qué posición adopta para dormir?
() Boca arriba () Boca abajo () De lado () Casi sentado
() Arrodillado

38.- ¿Cómo nota al niño (a) después de levantarse?
() Despierto () Cansado () Muy cansado

39.- ¿El niño (a) despierta con dolor de cabeza?
() Nunca () Algunas veces () Frecuentemente

40.- ¿El niño (a) tiene dificultad para concentrarse o déficit de atención?
() Nunca () Rara vez () Algunas veces () Frecuentemente
() Por lo general () Siempre

41.- ¿El niño (a) ronca? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

42.- ¿El niño (a) rechina los dientes? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

43.- ¿El niño (a) habla dormido? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

Las siguientes preguntas se relacionan con la posibilidad que tiene el niño (a) de quedarse dormido o de cabecear en diferentes situaciones. Estas se refieren a los últimos días o semanas.

SITUACIÓN	Nada	Leve	Moderada	Alta
Viendo televisión				
Comiendo				
Después de comer				
En la escuela				
Haciendo la tarea				
En viajes en auto o autobús de más de una hora				
En reuniones de adultos				
Si se acuesta durante el día				

44.- ¿Ha notado que el niño (a) deja de respirar por algunos momentos cuando está dormido (a)? sí () no ()

45.- ¿El niño (a) ha despertado ahogándose y llorando? sí () no ()

46.- ¿Ha notado que el niño (a) se pone morado cuando está dormido (a)?
sí () no ()

47.- ¿El niño (a) se orina en la cama mientras está dormido (a)? sí () no ()

48.- ¿Mueve en particular alguna parte de su cuerpo? En caso afirmativo, indique cuál.
sí () no () _____

49.- ¿El niño (a) se ha caído de la cama? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

50.- ¿El niño (a) patea o hace movimientos bruscos con las piernas?
sí () no ()

51.- ¿El niño (a) camina dormido (a) (sonambulismo)? sí () no ()

52.- ¿El niño (a) padece pesadillas? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

53.- ¿El niño (a) padece terrores nocturnos? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

54.- ¿El niño (a) se ha quejado de comezón o incomodidad en los brazos o en las piernas antes de dormir? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

55.- ¿El niño (a) se despierta con dolor en las piernas? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

56.- ¿Ha notado que el niño (a) antes de acostarse sienta la necesidad de frotarse las piernas o levantarse a caminar? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

57.- Cuando el niño (a) tiene una emoción intensa (carcajada, coraje), ¿ha notado que se le doblen las rodillas o el cuello, o que se le caigan las cosas de las manos? En caso afirmativo, indique con qué frecuencia.
sí () no () _____

IMPRESIÓN DIAGNÓSTICA: _____

ESTUDIOS DE LABORATORIO Y/O GABINETE: _____

PLAN TERAPÉUTICO: _____

OBSERVACIONES: _____

Los datos recabados son los referidos en su totalidad por mi parte:

Nombre: _____

Firma del padre o tutor: _____

Fecha: _____

Cuestionario de hábitos alimenticios

1.- A continuación deberá describir todas las actividades que realiza durante un día normal de clases (desde que se despierta, hasta que se duerme).

2.- A continuación deberá describir todas las actividades que realiza durante un día de fin de semana o vacaciones (desde que se despierta, hasta que se duerme)

3.- ¿Cuántos alimentos realiza en el día?

4.- ¿Con qué frecuencia y cantidad consume verduras?

5.- ¿Con qué frecuencia y cantidad consume frutas?

6.- ¿Con qué frecuencia y cantidad consume carnes?

7.- ¿Con qué frecuencia y cantidad consume harinas?

8.- ¿Con qué frecuencia y cantidad consume leguminosas?

9.- ¿Con qué frecuencia y cantidad consume pastas?

10.- ¿Con qué frecuencia y cantidad consume comida chatarra?

11.- ¿Con qué frecuencia y cantidad toma refrescos?

12.- ¿Con qué frecuencia y cantidad toma agua?

13.- ¿Cuáles son sus alimentos preferidos?

14.- ¿Cuáles son los alimentos que no le agradan?

15.- ¿Cuáles son los alimentos que no consume?

16.- ¿Es alérgico a algún alimento?

17.- ¿Por cuánto tiempo consumió solamente leche materna?

18.- ¿Realiza alguna actividad física?

Datos antropométricos

Peso:

Estatura:

Circunferencia de cintura:

Circunferencia de brazo:

Mallampati:

EVALUACIÓN DE RIESGO PERINATAL

Riesgo	Bajo (5 indicadores*)	Medio (3 indicadores*)	Alto (2 indicadores*)
Madre			
Nivel socioeconómico	Medio y alto	Bajo	Muy bajo
Escolaridad	6 +	1-5	- 5
Edad (años)	20-30	15-19/31-35	- 14/+ 36
Estatura	150 +	145-149	- 144
Estado civil	Casada	Soltera	
Paridad	1-3	Nulípara/+ 4	
Dificultad en parto anterior	Normal	Difícil	Traumático
Abortos	No	1-2	+ de 2
Diabetes	No	Controlada	Activa
Hipertensión	No	Controlada	Activa
Desnutrición	No	Controlada	Activa
Toxoplasma	No	Tuvo	Actual
Rubéola	No	Tuvo	Actual
Citomegalovirus	No	Tuvo	Actual
Herpes	No	Tuvo	Actual
Sífilis	No	Tuvo	Actual
SIDA	No	Sospecha	Si
Otras enfermedades	No	Controlada	Activa
Alcoholismo	No	Si	
Tabaquismo	No	Si	
Drogas lícitas (anfetaminas...)	No	Si	
Drogas ilícitas (cocaína...)	No	Si	
Presión arterial durante el parto	Normal	Alta	Muy alta
Aumento de peso total (Kg.)	9-10 Kg.	14-26 Kg.	+ 27 Kg.

Hijos previos			
Bajo peso	No	1-2	Más
Malformaciones	No	1-2	Más
Prematuros	No	1-2	Más
Muerte neonatal	No	1-2	Más

Vida intrauterina*			
Movimientos fetales	Normal	Moderado	Exagerados/Nulos
Hemorragia genital	No	Mínima	Regular
Aborto	No	Amenaza	
Líquido amniótico (cantidad, color)	Normal, claro	Regular, verdoso, amarillento, emulsión	+, -, verde oscuro, rojizo
Malformaciones	No	Maternas	Fetales
Parto pretérmino (28-36 sem.)	No	Amenaza	Evolución
Duración del trabajo de parto	- 6 horas	6-8 horas	9 horas
Nacimiento	Parto	Cesárea programada	Cesárea urgente
Parto	Cefálico		Pélvico
Trauma fetal	No		Si

Recién nacido*			
Peso al nacimiento	2500-3499 grs.	2000-2499 grs./3500-3999 grs.	-2000 grs./+4000 grs.
Edad gestacional Capurro (sem.)	37-41	33-36	-32/+42
APGAR al minuto	7-10	4-6	1-3
APGAR a los 5 minutos	7-10	4-6	1-3
Reanimación maniobras	Normales	Moderadas	Intensas
Insuficiencia respiratoria	No	Moderada	Severa
Ictericia	Leve	Moderada	Severa
Succión-deglución	Normal	Fatiga	Anormal
Llanto	Normal	Agudo	Débil
Convulsiones	Ausentes	Focal	Generalizada
Fontanela	Normal	Deprimida	Tensa
Tono muscular	Normal	Hipertónico	Hipotónico
Opistótonos	No		Si
Prensión	Con jalón	Sin jalón	Ausente
Búsqueda	Normal	Limitada	Ausente

Escala de Somnolencia Excesiva (SED) diurna (Epworth) para niños

1.- ¿Con qué frecuencia se queda dormido o tiene sueño en las clases?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

2.- ¿Con qué frecuencia se queda dormido o tiene sueño cuando hace tarea?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

3.- ¿Con qué frecuencia está distraído o poco atento la mayor parte del tiempo?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

4.- ¿Con qué frecuencia está todo el día de malas?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

5.- ¿Con qué frecuencia le cuesta trabajo levantarse de la cama por la mañana?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

6.- ¿Con qué frecuencia se vuelve a dormir en la mañana, después de haberse levantado?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

7.- ¿Con qué frecuencia necesita que alguien lo despierte en la mañana?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

8.- ¿Con qué frecuencia siente que necesita dormir en el día?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

9.- ¿Con qué frecuencia se vuelve a dormir en la mañana después de haberse despertado?

0= nunca 1= sólo algunas veces 2= muchas veces 3= casi siempre

Referencias

Á. Edo-Martínez, Á., Montaner-Gomis, I., Bosch-Moraga, A., Casademont-Ferrer, M.R., Fábrega-Bautista, M.T., Fernández-Bueno, A., Gamero-García, M & Ollero-Torres, M.A. (2010). Estilos de vida, hábitos dietéticos y prevalencia del sobrepeso y la obesidad en una población infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria*, 12(45).

American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 3rd. Ed. Darien, Il.: American Academy of Sleep Medicine, 2014.

Anzman, S.L. & Birch, L.L. (2009). Low inhibitory control and restrictive feeding practices predict weight outcomes. *Journal of Pediatrics*, vol. 155, no. 5, pp. 651–656.

Ardila, A. & Ostrosky-Solís, F. (1991). *Diagnóstico del daño cerebral: enfoque neuropsicológico*. México: Trillas.

Aschoff, J. (1965). *Circadian Clocks*. Amsterdam: Elsevier Publishing Co.

Bacardí-Gascón, M., Jiménez-Cruz, A., Jones, E. & Guzmán-González, V. (2007). Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Bol Med Hosp Infant Mex*; 64(6): 362-369.

Bedard MA, Montplaisir J, Richer F, Rouleau I, Malo J (1991) Obstructive sleep apnea syndrome: Pathogenesis of neuropsychological deficits. *J Clin Exp Neuropsychol* 13: 950–964.

Bhatnagar, S. & Taneja, S. (2001). Zinc and cognitive development. *Br. J. Nutr.* 85, S139–S145.

Bruce, A.S., Martin, L.E. & Savage, C.R. (2011). Neural correlates of pediatric obesity. *Preventive Medicine*, vol. 52, supplement 1, pp. S29–S35.

Carlson, N. R. (2006). *Fisiología de la Conducta*. Madrid. Pearson Educación.

Carrascosa, A. (2006). Obesidad durante la infancia y adolescencia. Una pandemia que demanda nuestra atención. *Med Clin*; 126(18):693-4.

Carrillo-Mora, P, Ramírez-Peris, J. & Magaña-Vázquez, K. (2013). Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. *Rev. Fac. Med.* 56(4).

Cserjési, R., Molnár, D., Luminet, O. & Lénárd, L. (2007). Is there any relationship between obesity and mental flexibility in children? *Appetite*, vol. 49, no. 3, pp. 675–678.

Delgado-Rico, E., Río-Valle, J.S., González-Jiménez, E., Campoy, C. & Verdejo-García, A. (2012). BMI predicts emotion-driven impulsivity and cognitive inflexibility in adolescents with excess weight. *Obesity*, vol. 20, no. 8, pp. 1604–1610.

Dietz, W.H. (1998). Health consequences of overweight in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*; 101: 518-25.

Domínguez-Ortega, L. & Vicente-Colomina, A. (2006). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad y alteraciones del sueño. *Med Clin*; 126(13):500-6.

Donnell, J.M. (1969). Performance decrement as a function of total sleep loss and task duration. *Perceptual and Motor Skills*; 29, 711-714.

Duchesne, M., Mattos, P., Fontenelle, L. F., Veiga, H., Rizo, L., & Appolinario, J. C. (2004). Neuropsychology of eating disorders: a systematic review of the literature. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26(2), 107-117.

Epstein, L.H., Lin, H., Carr, K.A. & Fletcher, K.D. (2012). Food reinforcement and obesity. Psychological moderators. *Appetite*; 58(1), 157–162.

Francis, H. M. & Stevenson, R. J. (2011). Higher reported saturated fat and refined sugar intake is associated with reduced hippocampal-dependent memory and sensitivity to interoceptive signals. *Behavioral Neuroscience*, 125, 943-955.

Francis, L.A. & Susman, E.J. (2009). Self-regulation and rapid weight gain in children from age 3 to 12 years. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, vol. 163, no. 4, pp. 297–302.

Gozal, D. (1998). Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 102: 616–620.

Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos del Sueño en la Infancia y Adolescencia en Atención Primaria. Guía de Práctica Clínica sobre Trastornos del Sueño en la Infancia y Adolescencia en Atención Primaria. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de la Agencia Lain Entralgo; 2011. Guías de Práctica Clínica en el SNS: UETS No. 2009/8

Gutiérrez, J.P., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L., Romero-Martínez, M. & Hernández-Ávila, M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.

Halbower, A.C., Degaonkar, M., Barker, P.B., Earley, C.J., Marcus, C.L., Smith, P.L., Prahme, M.C. & Mahone, E.M. (2006). Childhood Obstructive Sleep Apnea Associates with Neuropsychological Deficits and Neuronal Brain Injury. *PLoS Medicine*; 3(8).

Helberg, F. (1960) The 24-hour scale: a time dimension of adaptive functional organization. *Perspect. Biol. Med.* 3; 491-527.

Janssen, I., Katzmarzyk, P.T., Óbice, W.F., Vereecken, C., Mulvihill, C., Roberts, C., Currie, C. & Pickett, W. (2005). Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity Reviews*, 6(2), 123-132.

Jiménez-Correa, U., Reyes, H., Poblano, A., Arana-Lechuga, Y., Terán-Pérez, G., González-Robles, R. O. & Velázquez-Moctezuma, J. (2009) Mexican Version of the Epworth Sleepiness Scale. *The Open Sleep Journal.* 2; 6-10.

Kalsbeek, A., Teclemariam-Mesbah, R. & Pevet, P. (1993). Efferent projections of the suprachiasmatic nucleus in the golden hamster (*Mesocricetus auratus*). *J Comp Neurol*; 332: 293-314.

Kamijo, K., Khan, N.A., Pontifex, M.B. et al. (2012). The relation of adiposity to cognitive control and scholastic achievement in preadolescent children. *Obesity*, vol. 20, no. 12, pp. 2406–2411.

Kamijo, K., Pontifex, M.B., Khan, N.A. et al. (2012). The association of childhood obesity to neuroelectric indices of inhibition. *Psychophysiology*, vol. 49, no. 10, pp. 1361–1371.

Kanoski, S. E. (2012). Cognitive and neuronal systems underlying obesity. *Physiology & Behavior*, 106, 337- 344.

Kleitman, N. (1963) *Sleep and Wakefulness*. Ed. The University of Chicago Press.

Kolb, B. & Whishaw, I. (2002) *Cerebro y Conducta*. Madrid. Mc Graw Hill.

Lena, S. M., Fiocco, A. J., & Leyenaar, J. K. (2004). The role of cognitive deficits in the development of eating disorders. *Neuropsychology Review*, 14, 99-113.

Lewis, P. R. & Lobban, M. G. (1957) Dissociation of diurnal rhythms in human subjects living on abnormal time routines. *Quart. J. Exp. Physiol.* 42; 371-3386.

Lokken, K.L., Boeka, A.G., Austin, H.M., Gunstad, J. & Harmon, C.M. (2009). Evidence of executive dysfunction in extremely obese adolescents: a pilot study. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, vol. 5, no. 5, pp. 547–552.

Luria, A. R. (1970). The functional organization of the human brain. *Scientific American*. 222; 66-28.

Maayan, L., Hoogendoorn, C., Sweat, V. & Convit, A. (2011). Disinhibited eating in obese adolescents is associated with orbitofrontal volume reductions and executive dysfunction. *Obesity*, vol. 19, no. 7, pp. 1382–1387.

Mercado, P. & Vilchis, G. (2013). La obesidad infantil en México. *Alternativas en Psicología. Revista Semestral*. Tercera Época. Año XVII. Número 28. Febrero-Julio 2013, 49-57.

Mills, J. N. (1966) Human circadian rhythms. *Physiol Rev.* 46; 128-171.

Moore, RY. (1996). Neural control of the pineal gland. *Behav Brain Res*; 73: 125-130.

Nyaradi, A., Li, J., Hickling, S., Foster, J. & Oddy, W.H. (2013). The role of nutrition in children's neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Frontiers in Human Neuroscience*; 7(97): 1-16.

Norton, R. (1970). The effects of acute sleep deprivation on selective attention. *J. Psychol.*, 61, 157-161.

OMS (2015). *Obesidad y sobrepeso*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud.

Ostrosky-Solís, F., Gómez, M. E., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. & Pineda, David. (2003). Neuropsi Atención y Memoria.

Pauli-Pott, U., Albayrak, Ö., Hebebrand, J. & Pott, W. (2010). Association between inhibitory control capacity and body weight in overweight and obese children and adolescents: dependence on age and inhibitory control component. *Child Neuropsychology*, vol. 16, no. 6, pp. 592–603.

Piché, G., Fitzpatrick, C. & Pagani, L.S. (2012). Kindergarten selfregulation as a predictor of body mass index and sports participation in fourth grade students. *Mind, Brain, and Education*, vol. 6, no. 1, pp. 19–26.

Pinel, J. P. J. (2001). Biopsicología. Madrid. (4^a. Edición) Pearson Educación.

Portellano, J. A. (2005). Introducción a la Neuropsicología. Madrid. McGraw Hill.

Prospéro-García, O., Méndez-Díaz, M., Alvarado-Capuleño, I., Pérez-Morales, M., López-Juárez, J. & Ruiz-Contreras, A.E. (2013). Inteligencia para la alimentación, alimentación para la inteligencia. *Salud Mental*; 36:101-107.

Rains, G. D. (2003) Principios de Neuropsicología Humana. México. Mc Graw Hill.

Riggs, N.R., Huh, J., Chou, C.P., Spruijt-Metz, D. & Pentz, M.A. (2012). Executive function and latent classes of childhood obesity risk. *Journal of Behavioral Medicine*, vol. 35, no. 6, pp. 642–650.

Riggs, N.R., Spruijt-Metz, D., Chou, C.P. & Pentz, M.A. (2012). Relationships between executive cognitive function and lifetime substance use and obesity-related behaviors in fourth grade youth. *Child Neuropsychology*, vol. 18, no. 1, pp. 1–11.

Rosales-Lagarde, A. (2010) Tesis: Efectos de la privación de sueño MOR sobre la actividad metabólica cerebral en tareas ejecutivas y emocionales, UNAM.

Salorio CF, White DA, Piccirillo J, Duntley SP, Uhles ML. (2002). Learning, memory, and executive control in individuals with obstructive sleep apnea syndrome. *J Clin Exp Neuropsychol* 24: 93–100.

Serdula, M.K., Ivery, D., Coates, R.J., Freedman, D.S., Williamson, D.F. & Byers, T. (1993). Do obese children become obese adults? A review of the literature. *Prev Med*; 22: 167-77.

Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1986). The Frontal Lobes. New York. Raven Press.

Taki, Y., Kinomura, S., Sato, K., Inoue, K., Goto, R., Okada, K., Uchida, S., Kawashima, R. & Fukuda, H. (2008). Relationship Between Body Mass Index and Gray Matter Volume in 1,428 Healthy Individuals. *Obesity*; 16(1): 119–124.

Tucker, A. M., Whitney, P., Belenky, G., Hinson, J. M. & Van Dongen, H. P. A. (2010). Effects of sleep deprivation on dissociated components of executive functioning. *Sleep*, 33, 1.

Urrutia-Rojas, X., Egbuchunam, C.U., BAe, S., Menchaca, J., Bayona, M., Rivers, P.A., et al. (2006). High blood pressure in school children: prevalence and risk factors. *BMC Pediatr*; 6: 32.

Velayos, J.L., Molerés, F.J., Irujo, A.M., Yllanes, D. & Paternain, B. (2007). Bases anatómicas del sueño. *Anales Sin San Navarra*, vol. 30, no. 1.

Verdejo-García, A., Pérez-Expósito, M., Río-Valle, J.S. et al. (2010). Selective alterations within executive functions in adolescents with excess weight. *Obesity*, vol. 18, no. 8, pp. 1572–1578.

Volkow, N., Wang, G.J. Telang, F., Fowler, J.S., Goldstein, RZ., Alia-Klein, N., Logan, J., Wong, C., Thanos, PK., Ma, Y. & Pradhan, K. (2009). Inverse Association Between BMI and Prefrontal Metabolic Activity in Healthy Adults. *Obesity* (Silver Spring), 17(1): 60–65.

Williams, H. L., Lubin, A. & Goodnow, J. J. (1959). Impaired performance with acute sleep loss. *Psychol. Monogr.*, 73, 14.

Wilkinson, R. T. (1958). The effects of sleep loss on performance. *Med. Res. Council. Appl. Psychol. Res. Unit Rep., Great Britain*, núm. 323.