

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Mecanismos fisiológicos implicados en la ansiedad previa a exámenes

Physiological mechanisms implied in the previous anxiety to examinations

MsC. Annia Yolanda del Toro Añel,¹ Dra. C. María de los Ángeles González Castellanos,¹ MsC. Dora Lidia Arce Gómez,^{II} MsC. Silvia María Reinoso Ortega¹ y MsC. Lisbeth María Reina Castellanos^{III}

¹ Facultad de Medicina No. 2, Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, Cuba.

^{II} Facultad de Medicina No. 1, Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, Cuba.

^{III} Hospital General Docente "Dr. Juan Bruno Zayas Alfonso", Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

En el campo de la salud mental, llama la atención de clínicos e investigadores la situación de los estudiantes universitarios en cuanto al estrés académico, puesto que las exigencias en este sentido, particularmente la presión ante los exámenes, es reconocida por los propios jóvenes como uno de los factores más estresantes que genera estados de ansiedad en ellos y, por ende, afecta su rendimiento académico. En este artículo se destacan las interacciones entre el sistema nervioso y endocrino, así como las influencias del estrés psicológico sobre el rendimiento académico.

Palabras clave: estrés académico, ansiedad, estudiante universitario, factor estresante.

ABSTRACT

In the field of mental health, it is interesting for clinicians and investigators the situation of the university students as for the academic stress, since the demands in this sense, particularly the pressure before the examination, is recognized by the youths itself as one of the most stressing factors provoking states of anxiety in them and, so, it affects their academic performance. In this article the interactions between the nervous and endocrine system are emphasized, as well as the influences of the psychological stress on the academic performance.

Key words: academic performance, anxiety, university student, stressing factor.

INTRODUCCIÓN

Pese a constituir una élite en términos sociales, frecuentemente, los estudiantes universitarios presentan dificultades, que afectan su bienestar y les impiden una adaptación apropiada al medio. Así, los que tienden a preocuparse mucho por las cosas, que sufren inseguridades, problemas de timidez o son muy perfeccionistas, tienen más probabilidades de manifestar problemas de ansiedad. A este tipo de adolescentes, a veces, les cuesta mucho aceptar los errores que podrían cometer. De este modo, incluso sin pretenderlo, pueden presionarse demasiado a sí mismos. En este tipo de situaciones es fácil que aparezca la ansiedad ante los exámenes. Aquellos alumnos que no se han preparado bien para el examen, pero a quienes preocupa la calificación que puedan obtener, son proclives a estar ansiosos. Si no se han preparado para una evaluación, es lógico que se preocupen por la nota obtenida.

Ahora bien, no prepararse para un examen puede tener diferentes causas, entre las cuales figuran: no haber estudiado lo suficiente, la dificultad de la materia, o la imposibilidad de conciliar el sueño.¹

Como es sabido, el estudiante se enfrenta a diversas evaluaciones, en las cuales se valoran sus conocimientos y habilidades para resolver las tareas, por las que se califica su aprendizaje. Los exámenes pueden generar diversas reacciones de estrés o ansiedad antes, durante o después de realizarlos. Estas respuestas de ansiedad consisten en pensamientos negativos, sensaciones de malestar físico o incapacidad para actuar correctamente, por lo que a veces se "quedan en blanco", y dejan el examen sin completar, a pesar de tener los conocimientos y habilidades necesarias.

Aprender a controlar las manifestaciones de ansiedad requiere del aprendizaje de una serie de técnicas para afrontar de forma adecuada las situaciones temidas, entre ellas se destacan las habilidades de autocontrol fisiológico -- respiración profunda y/o relajación--, y las técnicas para controlar los pensamientos generadores de ansiedad --parada de pensamiento o sustitución por otros más adecuados--. Para afrontar adecuadamente un examen, además de controlar las respuestas de ansiedad, es necesario realizar una correcta planificación; especialmente se debe iniciar el estudio con mucha antelación, y seguir una serie de pautas para llegar al mismo en plenas condiciones físicas y mentales.²

La ansiedad ante los exámenes provoca en algunos alumnos una serie de reacciones emocionales negativas, que pueden inhibir su ejecución de acuerdo con su potencial académico.³ El miedo no es irracional, ni en vano y el modo de actuación en ellos determina gran parte del futuro académico de la persona; pero como ocurre la mayoría de las ocasiones, la ansiedad se produce a niveles muy elevados, cuando puede interferir seriamente en la vida de la persona. Según Rosario *et al*,⁴ la preocupación ante los exámenes es un comportamiento muy frecuente, sobre todo entre la población escolar, que afronta una presión social muy centrada en la obtención de un gran éxito académico.

En cuanto a las expresiones de ansiedad, las mujeres alcanzan mayores puntuaciones que los hombres. Asimismo, cuando se analizan los datos relativos a la muestra de sujetos con puntuaciones en alguna de las manifestaciones de tipo preocupante, o en los que tienen calificaciones altas en los 3 tipos de manifestaciones, siempre se encuentran estas diferencias significativas.⁵ Estos resultados coinciden con los encontrados por Caballo *et al*,⁶ aunque en su investigación las mujeres que estudiaban carreras, tales como derecho, política o sociología, se mostraban menos ansiosas que

las de otras titulaciones; también era diferente en nivel de ansiedad entre féminas de diferentes comunidades.

De igual manera, Latas *et al*,⁷ Rosario *et al*⁴ y Fernández⁸ señalan que las mujeres presentan mayores índices de ansiedad ante los exámenes. Arnaiz *et al*,⁹ obtuvieron resultados similares y los explican desde 2 perspectivas devenidas del proceso de socialización, una aclara que las mujeres tienden a subestimar su propia actuación (en este caso su examen), tienen más sentimientos negativos y se sienten menos cómodas que los hombres; otra, podría ser, que ellas admiten y reconocen la ansiedad, además son más sinceras que los hombres. En tal sentido se destaca que 20,8 % tiene una importante manifestación de ansiedad a la hora de enfrentarse a los exámenes y podría necesitar ayuda especializada. Recientemente, Álvarez,¹⁰ en una investigación sobre la evaluación educativa y la relación con el rendimiento de los alumnos, encontró un importante porcentaje de alumnos, quienes afirmaban que el examen les provocaba una gran tensión y ansiedad.

En Cuba, un estudio realizado en la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, en estudiantes de primer año de la carrera de medicina, a quienes se les aplicó el Inventario Sisco de Estrés Académico arrojó, que en los alumnos con nivel de estrés alto, aparte de la inquietud, estuvieron presentes los sentimientos de depresión y tristeza (100,0 %), seguidos de ansiedad, angustia o desesperación, y agresividad o aumento de la irritabilidad, aspectos que estuvieron presentes en 88,9 % de los de este grupo, mientras que los problemas de concentración fueron los menos significativos, con 55,6 %. En los estudiantes con nivel de estrés medio, al igual que la inquietud, la ansiedad y los problemas de concentración estuvieron presentes en 100,0 % de ellos; 83,3% refirieron sentimientos de depresión y tristeza, así como la agresividad o aumento de la irritabilidad se presentaron en 50,0 %.¹¹

Según la teoría tridimensional de la ansiedad, la reacción emocional de esta puede observarse a un triple nivel: cognitivo subjetivo (se refiere a la experiencia); fisiológico (cambios corporales); y motor (conductas claramente observables). A nivel cognitivo se manifiesta en sentimientos de malestar, preocupación, hipervigilancia, tensión, miedo, inseguridad, sensación de pérdida de control, dificultad para decidir, presencia de pensamientos negativos sobre sí mismo, sobre la actuación ante los otros, temor a que se den cuenta de las debilidades personales; dificultades para pensar, estudiar, concentrarse, percepción de fuertes cambios fisiológicos, entre otros. A nivel fisiológico, la ansiedad se manifiesta a través de la activación de diferentes sistemas, principalmente el sistema nervioso autónomo y el sistema nervioso motor, aunque también se activan otros, tales como sistema nervioso central, sistema endocrino y sistema inmune. De estos cambios o alteraciones los sujetos solo perciben algunos, entre los cuales figuran: aumento en las frecuencias cardíaca (palpitaciones) y respiratoria, presencia de sudoración, tensión muscular, temblores musculares, dificultad respiratoria, sequedad de la boca, dificultad para tragar, sensaciones gástricas, entre otros. A su vez, estos cambios fisiológicos, pueden acarrear una serie de desórdenes psicofisiológicos transitorios (dolores de cabeza, insomnio, náuseas, mareos, disfunción eréctil, contracturas musculares, así como disfunciones gástricas). A nivel motor se manifiesta como: hiperactividad, movimientos repetitivos, dificultades para la comunicación (tartamudez), evitar situaciones temidas, elevado consumo de alimentos o sustancias (café, tabaco), llanto, tensión en la expresión facial, quedarse en blanco, respuestas que evitan la situación producida por la ansiedad.⁵

Por todo lo anteriormente expuesto, los autores de este artículo se motivaron para realizar una revisión bibliográfica acerca de los mecanismos fisiológicos implicados en la ansiedad.

RELACION ENTRE ANSIEDAD Y RENDIMIENTO ACADÉMICO. MECANISMOS IMPLICADOS

Para resolver este problema de la ansiedad ante los exámenes, en los últimos años se desarrollan diversos programas de intervención psicológica, cuyo objetivo consiste en que los estudiantes aprendan técnicas para su control, y así mejoren su rendimiento. En este sentido, desde hace varios años, en el Máster en Intervención en la Ansiedad y el Estrés, de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid, se desarrollan programas de intervención dirigidos a la reducción de la ansiedad ante los exámenes, que alcanzan niveles de eficacia superiores a 90,0 tanto en el control de los niveles de este estado emocional como en la elevación del rendimiento académico.¹²

Con respecto a la percepción de los estudiantes sobre la situación del examen académico como algo estresante, se ha informado que los individuos perciben la situación de dificultad que se acompaña de un sentimiento de falta de control, al mismo tiempo que manifiestan ansiedad y preocupación. La ansiedad ante los exámenes constituye un grave problema no solo por el elevado porcentaje de estudiantes que la padecen sino también porque ejerce un efecto negativo sobre el rendimiento; por ello hay que considerar, que un gran número de alumnos con fracaso escolar no tienen problemas relacionados con el aprendizaje o con su capacidad, sino con niveles extremos de ansiedad que se presentan ante las evaluaciones.¹³

Investigaciones realizadas para analizar su relación con el estrés académico van desde la simple aceptación de la relación, hasta la afirmación de la existencia de una relación directa, esto permite afirmar que los estudiantes más estresados son aquellos que obtienen mejores calificaciones.¹⁴

Por otro lado, los resultados de varios estudios sugieren que la ansiedad ante los exámenes disminuye cuando se incrementa el nivel de estudios de los padres. Posiblemente, este hecho pueda explicarse por el mayor nivel de ayuda prestada por los padres en relación con los estudios de sus hijos. Al respecto, en la investigación efectuada por Rosario *et al*,¹⁵ el nivel de implicación de los padres en los estudios de sus hijos influyó significativa y positivamente sobre variables, tales como autoestima y proceso de atribución de la causalidad tanto frente al éxito como al fracaso en situaciones de trabajo escolar. En general, se puede considerar que los padres con mayor nivel de escolaridad suelen ser más conscientes de la importancia del apoyo escolar en casa y, además, poseen mayor competencia para apoyarlos en el estudio. Por el contrario, los progenitores con niveles más bajos, posiblemente, no logren proporcionar este tipo de apoyo a sus hijos, lo cual podría llevar a que estos se sientan más inseguros y, consecuentemente, valoren la situación de exámenes como amenazadora.

Además, se ha encontrado que tanto padres como madres con titulaciones de posgrado tienen hijos con altos niveles de ansiedad. Estos resultados pueden ser explicados por la presión de las expectativas de los padres para obtener buenos resultados y que pueden inducir sentimientos de ansiedad en los momentos de evaluación, particularmente, en situación de examen. No se ha obtenido relación significativa entre el número de hermanos y la ansiedad ante los exámenes, si bien los

datos referentes a las medias muestran que cuanto mayor es el número de hermanos también es superior el nivel de ansiedad ante los exámenes.¹⁵

A pesar de los riesgos, el estrés no es completamente indeseable. La mayoría de los expertos en el tema coinciden en que una moderada cantidad de tensión facilita el rendimiento. Cierta cantidad de ansiedad (normal) es deseable y necesaria para la realización de la tarea, resolver un problema, o conseguir una acción eficaz.

La compleja relación entre nivel de activación biológica (ansiedad) y capacidad adaptativa (rendimiento), conocida como Ley de Yerkes-Dodson, refleja que los rendimientos se optimizan en la medida en que aumenta la activación hasta llegar a un punto máximo, a partir del cual cualquier incremento o activación exagerada coloca al organismo en el umbral de fracaso adaptativo. Se han propuesto representaciones gráficas que muestran la relación entre activación y eficiencia, en forma de U invertida, como se aprecia en la figura.

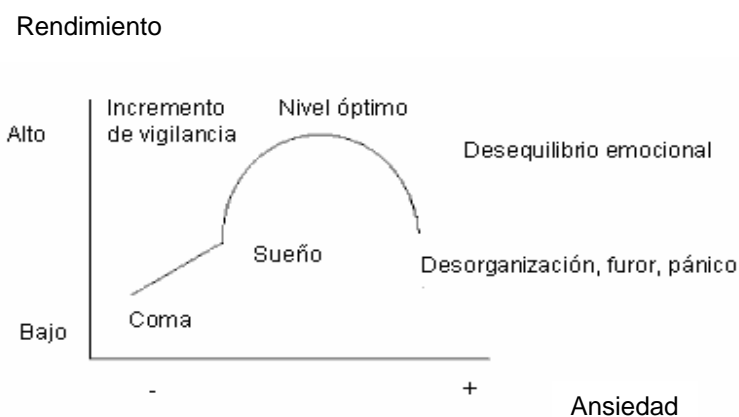


Fig. Relación entre activación y eficiencia

Resulta importante señalar que existe un punto crítico, a partir del cual los incrementos de ansiedad resultan disfuncionales. Es decir, la relación se invierte rápidamente, de manera que aumentos mínimos de ansiedad ya no facilitan la consecución del problema sino que interfieren, disminuyen y hasta bloquean esta posibilidad en la cual, a partir del óptimo, mínimos aumentos de la ansiedad generan disminución rápida, a veces drástica, del rendimiento que puede llevar a otros casi nulos e incluso negativos.¹³ Esto puede entenderse por el hecho de que el nivel de ansiedad regula la incorporación de la memoria, las influencias hormonales como las proporcionadas por la hormona ACTH, las catecolaminas circulantes y la vasopresina que modulan la memoria por acciones a nivel de la formación reticular y controlan el valor homeostático dado por la posibilidad de fijar u olvidar.¹⁶

El ámbito universitario constituye un lugar, en el cual se muestran las competencias y habilidades en un continuo proceso de adaptación activa para alcanzar los objetivos en un plazo establecido por la duración de la carrera, y donde además, junto con la influencia de una serie de estresores académicos, pueden aparecer diferentes reacciones psicológicas.

Varios autores¹⁷ coinciden en señalar, que la elevada ansiedad frente a los exámenes está asociada a la baja habilidad para el estudio y al uso de estrategias superficiales de

procesamiento de la información, donde existen influencias recíprocas entre dichas variables. De acuerdo con esta perspectiva, se evaluó el uso de estrategias de aprendizaje en 816 estudiantes universitarios con elevada, media o baja ansiedad frente a los exámenes. Adicionalmente, se analizaron las relaciones entre las 4 dimensiones de la ansiedad y las estrategias de aprendizaje. Los alumnos con elevada ansiedad utilizaron más frecuentemente estrategias de repetición y búsqueda de ayuda académica y los de baja ansiedad, estrategias de estudio reflexivo. La falta de confianza correlacionó negativamente con estrategias de estudio reflexivo, repetición, búsqueda de ayuda académica y regulación del tiempo y esfuerzo. En sentido opuesto, la preocupación se asoció positivamente con 3 de estas estrategias.

Se ha comprobado que diversas enfermedades psiquiátricas, fundamentalmente la ansiedad y las alteraciones afectivas, están correlacionadas con la hormona liberadora de corticotropina (CRH, por sus siglas en inglés) y con experiencias vitales traumáticas.

Asimismo, la ansiedad es una reacción emocional implicada en los procesos de adaptación ante eventos aversivos o peligros anticipados. Existe un nivel de ansiedad que se considera normal e incluso útil, al cual se le denomina umbral emocional, pues permite mejorar el rendimiento y la actividad;¹⁶ sin embargo, cuando este estado emocional rebasa ciertos límites aparece deterioro de la actividad cotidiana. En este caso habrá menor rendimiento, lo que se demostró en el estudio realizado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, donde existían mayores niveles de ansiedad, estado y rasgo en estudiantes de medicina de primer año que en los de sexto año.

Por su parte, Fernández *et al*,¹⁸ refieren que con respecto a los niveles de ansiedad, los alumnos con una puntuación elevada presentan bajos niveles de atención selectiva, mientras que los niveles moderados se asocian con un mejor rendimiento académico.

De forma general los estudios coinciden en que cierta cantidad de ansiedad es deseable y necesaria para la realización de las tareas que resultan importantes para los sujetos; pero a su vez, niveles altos de ansiedad, dificultan la ejecución de la tarea, lo cual trae consigo un bajo rendimiento. Además, las causas de la ansiedad frente a los exámenes pueden relacionarse con factores externos, tales como tipo de examen, forma de estudiar, distribución del tiempo de estudio, cantidad de evaluadores o factores personales que tienen que ver con la valoración y la significación personal hecha por el estudiante acerca de la situación de examen.¹⁹

Para superar esta problemática se llevan a cabo estrategias y técnicas dirigidas a superar las dificultades. Las estrategias que se han mostrado más efectivas son la reestructuración cognitiva, la administración de preocupaciones, la regulación de anticipaciones, los procedimientos de desensibilización frente al miedo, las técnicas para el control de la activación fisiológica, el entrenamiento en habilidades de estudio y formas adecuadas de enfrentarse a un examen.²⁰

CORTISOL, NEUROTRANSMISORES y LOS NEUROPEPTIDOS

Aunque el grado de ansiedad o malestar depende en gran medida de la personalidad del individuo, se ha observado una correlación entre el grado de ansiedad experimentado y el aumento de cortisol plasmático.

Las neuronas que secretan CRH se localizan en el núcleo paraventricular del hipotálamo y proyectan sus axones a la eminencia media, donde se almacenan hasta ser liberadas a la circulación portal-hipotalámica-hipofisaria, además estas neuronas secretan otras hormonas hipotalámicas ADH, AgII y oxitocina, las cuales son capaces de estimular igualmente la secreción de ACTH y potencian la acción de la CRH sobre la síntesis de proopiomelanocortina (POMC), así como la secreción de péptidos derivados de esta proteína.

Además de estimular la secreción hipofisaria de ACTH, la CRH aumenta el tono simpático y la liberación de catecolaminas por la médula suprarrenal. Estas variaciones de la CRH parecen estar mediadas por las neuronas del núcleo paraventricular, cuyos axones no se proyectan a la eminencia media sino al tronco encefálico, lo que puede explicar la gran variedad de reacciones psicológicas que aparecen ante situaciones estresantes, mediadas por el sistema nervioso autónomo.²¹

Igualmente, se ha implicado a la dopamina en la génesis de los estados de ansiedad. Los sistemas dopaminérgicos mesocortical y mesolímbico probablemente contribuyen a mantener la atención, la ideación, la evaluación correcta de la realidad, la motivación, el control del pensamiento y la conducta social de apego, entre otras funciones que pueden verse alteradas en diferentes situaciones como el estrés.²²

La activación de los propioceptores activa a su vez a la formación reticular del tronco encefálico, lo que contribuye a incrementar el tono muscular y la sensación subjetiva de tensión que aparece en estados de ansiedad, los cuales afectan también al sistema motor esquelético. Esta reacción es el resultado del incremento generalizado e inespecífico de la actividad motora, que se acompaña de aumento en la actividad simpática y de los niveles circulantes de adrenalina, así como noradrenalina.¹⁶

Cabe destacar que, además de las catecolaminas, las neuronas colinérgicas del telencéfalo basal y del ponto mesencéfalo, a través de sus proyecciones directas a la corteza y de sus conexiones talámicas, desempeñan un importante papel en el funcionamiento del sistema reticular activador ascendente, elemento fundamental para mantener un tono general de alerta o de vigilia que, al mismo tiempo, facilita la excitabilidad de la corteza y modula el procesamiento sensorial.²²

PAPEL DE LAS MOLÉCULAS DE ADHESIÓN CELULAR NEURAL

Actualmente, existen gran variedad de datos experimentales y clínicos, los cuales refieren que el estrés afecta la comunicación entre las células en el hipocampo, estructura del sistema límbico esencial en los procesos de aprendizaje y memoria. Es bien conocido que si la intensidad y duración del estrés sobrepasan ciertos límites pueden producir alteraciones considerables en el hipocampo. El rango de deterioro cognitivo abarca desde modificaciones más o menos reversibles como la atrofia dendrítica hasta otras modificaciones como la neurotoxicidad, donde el mantenimiento sostenido de altos niveles de estrés o glucocorticoides durante varios meses, causa la muerte de neuronas hipocampales.²³

El estrés crónico y los glucocorticoides pueden provocar deterioro cognitivo, el cual se relaciona con el daño neural producido por estas hormonas en el hipocampo. Entre los posibles sustratos biológicos, a través de los cuales el estrés ejerce efectos deletéreos se encuentran las moléculas de adhesión celular neural (NCAM, por sus siglas en inglés) implicadas en la remodelación de circuitos que se producen durante los procesos de aprendizaje-memoria. También se ha demostrado, que el estrés crónico

produce disminución de la expresión hipocampal de las NCAM y aumentados niveles de la forma polisializada de dichas moléculas y del antígeno L1. Este patrón se evidencia en enfermedades, tales como Alzheimer, esquizofrenia y autismo.

Por otra parte, estudios recientes en ratas y ratones, realizados por investigadores de la Universidad de California en Irvine, muestran que el estrés a corto plazo tiene el mismo efecto sobre el proceso de aprendizaje-memoria; en este mecanismo se implican hormonas, que en episodios de estrés agudo liberan corticotropina, la cual actúa sobre el hipocampo y provoca una rápida desintegración de las espinas dendríticas, lo que a su vez limita la capacidad de recoger y almacenar recuerdos. Este estudio podría explicar por qué algunas personas son olvidadizas o tienen dificultades para obtener información ante situaciones de estrés.²⁴

La concentración de receptores para glucocorticoides sobre gran cantidad de estructuras intrahipocampales hacen que el hipocampo sea muy sensible a la acción de estos, los cuales afectan el proceso de neurogénesis específicamente en la región CA3 del hipocampo, mediados especialmente por 2 sistemas de neurotransmisores, el de la serotonina y el del glutamato. Aunque el estrés crónico impacta predominantemente en el hipocampo, existen otras áreas cerebrales que pueden afectarse, tales como células en el giro dentado y región del hipocampo que está en continua proliferación, lo cual produce como consecuencia una atrofia neuronal que conlleva a menos contactos sinápticos y a la dificultad en la formación y evocación de las memorias declarativas; memoria en cuya formación el hipocampo tiene un papel importante por formar parte de un sistema fundamental en la consolidación de las memorias declarativas. La corteza frontal también podría tener un remodelamiento de su árbol dendrítico luego de un estrés crónico, menos visible que el hipocampo. Este fenómeno no es privativo del hipocampo aunque es mucho más importante en él, que en otras regiones.^{25,26}

De hecho, la posible participación del hipocampo en los procesos de aprendizaje-memoria se ha relacionado con el mecanismo de potenciación a largo plazo, que se ha descrito como una propiedad de algunos de los elementos neuronales de su circuito interno. La potenciación a largo plazo ocurre en las espinas dendríticas de las células del hipocampo y tiene lugar cuando coincide en el tiempo una activación de la sinapsis glutaminérgica y una despolarización de la espina dendrítica. Esta situación permite la entrada de calcio a través del receptor del tipo NMDA (N-metil-D-aspartato). El calcio intracelular, por medio de cascada de fenómenos aun no bien conocidos, produce un aumento en la liberación de glutámico a la llegada de un nuevo estímulo y/o un aumento en la eficacia o disponibilidad de los receptores glutaminérgicos de tipo NMDA y AMPA (alpha-amino-3 hidróxi-5-metil-4-isoxazole-propionato). La señal retrógrada que permite el aumento en la liberación de glutámico parece depender de la liberación de óxido nítrico y/o de ácido araquidónico en la espina dendrítica; por tanto, la potenciación a largo plazo consiste en el cambio de la eficacia de la sinapsis y presenta como característica la posibilidad de asociar estímulos de fuentes diversas.¹⁶

CONCLUSIONES

La ansiedad que aparece ante procesos de índole psicosomática como el estrés se debe, en gran parte, a la acción del sistema límbico sobre el órgano rector de las funciones endocrinas, vegetativas y metabólicas, es decir el hipotálamo, y este a su vez sobre el sistema nervioso autónomo; sin embargo, en adición a las redes neurales, las cuales participan en la coordinación de los aspectos vegetativos y endocrinos que acompañan a la expresión conductual de las emociones, existe una red peptidérgica con un sin número de péptidos, que pueden actuar como neurotransmisores o

neuromoduladores. En muchos casos, los péptidos reguladores pueden coexistir con los transmisores clásicos, y sus efectos se centran en la potenciación o modulación de la transmisión sináptica o en la regulación de acciones a largo plazo, acciones tróficas, potenciación y estabilización de la sinapsis, así como modificación de las propiedades de los receptores postsinápticos. De esta forma las hormonas, los neurotransmisores y los péptidos reguladores llevan un mensaje, que transmiten a sus células diana. Gracias a la presencia de receptores específicos y sistemas de transducción, estos reconocen específicamente a sus ligandos llegados a través de las rutas endocrinas, paracrina, neuroendocrina o de neurotransmisión.

La riqueza de posibilidades que tiene una neurona para comunicar su mensaje a otra en el proceso de liberación de su (o sus, en el caso de la cotransmisión) molécula comunicadora específica, puede explicar la gran variedad de síntomas que aparecen ante situaciones de estrés, el cual tiene gran repercusión sobre el proceso memoria-aprendizaje, siendo la propia neurona el sitio específico donde este proceso se desarrolla, esencialmente a nivel de la sinapsis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marcuello García AA. Ansiedad ante los exámenes. [citado 26 Mar 2014].
2. ¿Cómo preparar y afrontar los exámenes de selectividad? [citado 26 Mar 2014].
3. Onyeizugbo EU. Auto-eficacia, sexo y rasgo de ansiedad como moderadores de la ansiedad ante exámenes. *EJREP*. 2010;20(8):299-312.
4. Rosario P, Núñez Pérez JC, Salgado A, González-Pienda JA, Valle A, Joly C, et al. Ansiedad ante los exámenes: relación con variables personales y familiares. *Psicothema*. 2008;20(4):563-70.
5. Álvarez J, Aguilar JM, Lorenzo JJ. La ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios Relaciones con variables personales y académicas. *EJREP*. 2012 [citado 26 Mar 2014];26(10):333-54.
6. Caballo VE, Salazar IC, Arias B, Irurtia MJ, Calderero M, Equipo de Investigación CISO-A España. Validación del "Cuestionario de ansiedad social para adultos" (CASO-A30) en universitarios españoles: similitudes y diferentes entre carreras universitarias y comunidades autónomas. *Behavioral Psychology*. 2010;18(1):5-34.
7. Latas M, Pantíc M, Obradovic D. Analysis of test anxiety in medical students. *Med Pregl*. 2010;63(11-12):863-6.
8. Fernández Castillo A. Ansiedad durante pruebas de evaluación académica: influencia de la cantidad de sueño y la agresividad. *Salud Ment*. 2009;32(6):479-86.
9. Arnaiz P, Guillén F. Foreign language anxiety in a spanish university setting: interpersonal differences. *Rev Psicodidact*. 2012;17(1):5-26.
10. Álvarez Méndez JM. La evaluación en la práctica de aula Estudio de campo. *Rev Educ*. 2009;350:351-74.

11. Del Toro Añel AY, Gorguet Pí M, Pérez Infante Y, Ramos Gorguet DA. Estrés Académico en estudiantes de medicina de primer año con bajo rendimiento escolar. MEDISAN. 2011 [citado 26 Mar 2014]; 15(1).
12. ¿Se puede resolver el problema de la ansiedad ante los exámenes? [citado 26 Mar 2014].
13. Fernández Sevillano J, Rusiñol Estragués J. Economía y psicología: costes por el bajo rendimiento académico relacionado con la ansiedad ante los exámenes y las pruebas de evaluación. [citado 9 Mar 2009].
14. García Vargas Y. Estrés en el estudiante de Odontología. Ponencia presentada en el primer Foro de Experiencias PAEA. 2001.
15. Rosario P, Núñez JC, Salgado A, González Pienda JA, Valle A, Joly C, et al. Ansiedad ante los exámenes: relación con variables personales y familiares. Psicothema. 2008[citado 9 Feb 2014]; 20(4).
16. Delgado García JM. Sistema Límbico. En: Fernández Tresguerres JA, Benítez de Lugo EA, Cachofeiro Ramos V, Cardinali DP. Fisiología Humana. 2ed. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana; 1999:172-91.
17. Furlan LA, Sánchez Rosas J, Heredia D, Piemontesi S, Illbele A. Estrategias de aprendizaje y ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios. Pensamiento Psicológico. 2009;5(12):117-124.
18. Fernández Castillo A, Gutiérrez Rojas ME. Atención selectiva, ansiedad, sintomatología depresiva y rendimiento académico en adolescentes. EJREP. 2009;17(7):49-76.
19. Alvarez J, Aguilar JM, Lorenzo JJ. Ansiedad ante los exámenes en estudiantes universitarios: relaciones con variables personales y académicas. EJREP. 2012[citado 26 Mar 2014]; 10(26).
20. Miralles F, Sanz MC. Cómo enfrentarse con éxito a exámenes y oposiciones. Guía Práctica para superar la ansiedad y aumentar la motivación. Madrid: Pirámide; 2011.
21. López A, Barreda C. Estrés. En: Fernández Tresguerres JA, Benítez de Lugo EA, Cachofeiro Ramos V, Cardinali DP. Fisiología Humana. 2ed. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana; 1999. p. 1112.
22. Flórez J, Pazos A. Neurotransmisión en el sistema nervioso central. En: Farmacología Humana. 3 ed. Barcelona: Masson; 1997.
23. Estrés. [citado 31 Oct 2008].
24. El estrés puede perjudicar la memoria y al aprendizaje incluso a corto plazo. [citado 12 Mar 2009].
25. Medina J. Estrés, memoria y aprendizaje. [citado 15 Mar 2009].

26. Miralles F, Sanz MC. Cómo enfrentarse con éxito a exámenes y oposiciones. Guía Práctica para superar la ansiedad y aumentar la motivación. Madrid: Pirámide; 2011.

Recibido: 7 de febrero del 2014.

Aprobado: 22 de febrero del 2014.

Annia Yolanda del Toro Añel. Facultad de Medicina No. 2, avenida Cebreco, km 1 ½, reparto Pastorita, Santiago de Cuba, Cuba.

Correo electrónico: anniad@medired.scu.sld.cu