

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA
SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**MODIFICACIÓN DE LA ANSIEDAD Y EL CORTISOL SALIVAL UTILIZANDO
ELECTROACUPUNTURA DE BAJA FRECUENCIA EN LOS PUNTOS HEGU
(IG4) Y TAICHONG (H3)**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD DE ACUPUNTURA
HUMANA

PRESENTA:

GOMEZ ESQUIVEL MONICA LUZ

ASESOR: DR. AEDO SANTOS FRANCISCO JAVIER

AGOSTO 2005

INDICE

RELACION DE FIGURAS	5
RELACION DE TABLAS.....	5
GLOSARIO.....	6
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCION.....	13
MARCO TEORICO.....	15
ESTRÉS	15
EFECTOS DEL ESTRÉS AGUDO.....	18
RESPUESTA FISIOLÓGICA AL ESTRES.....	21
EFECTORES DE LA RESPUESTA AL ESTRÉS.....	22
PRINCIPALES HORMONAS DEL EJE HIPOTALAMO HIPOFISIS SUPRARRENAL	28
FACTORES ESTRESANTES	33
ACUPUNTURA	37
ELECTROACUPUNTURA	47
ESTRÉS Y ACUPUNTURA.....	50
PUNTO HEGU.	52
PUNTO TAICHONG.....	53
ANTECEDENTES.....	54
JUSTIFICACION.....	57
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	59
HIPÓTESIS.....	59
OBJETIVOS.....	60

OBJETIVO GENERAL	60
OBJETIVOS PARTICULARES.....	60
MATERIALES Y METODOS	61
MATERIALES HUMANOS:	61
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	61
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	61
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	62
MATERIAL.....	62
VARIABLES.....	63
VARIABLES INDEPENDIENTES	63
VARIABLES DEPENDIENTES	63
PROTOCOLO DE INVESTIGACION.....	63
METODOLOGIA.....	64
METODOLOGIA PARA MEDIR EL CORTISOL SALIVAL	65
METODOLOGIA PARA EVALUAR EL TEST DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL.....	68
RESULTADOS	69
RESULTADOS DEL CORTISOL SALIVAL EN GRUPO CONTROL Y GRUPO CASO..	69
RESULTADOS DE LA RESPUESTA DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL EN SU PARTE MOTRIZ.....	70
EN GRUPO CONTROL Y GRUPO CASO.....	70
RESULTADOS DE LA RESPUESTA DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL EN SU PARTE VEGETATIVA EN EL GRUPO CONTROL Y GRUPO CASO	71
RESULTADOS DE LA RESPUESTA DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL EN SU PARTE COGNOSCITIVA EN EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO CASO.....	72
ANALISIS DE RESULTADOS	73
CONCLUSIONES.....	78

RECOMENDACIONES.....	79
BIBLIOGRAFIA.....	80
ANEXO 1	83
TABLA DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN CAFEINA.....	83
ANEXO 2	85
Test para valorar la excitabilidad individual.....	85

RELACION DE FIGURAS

FIGURA 1. Fases del estrés	17
FIGURA 2. Vía neuroendócrina del estrés	27
FIGURA 3. Gen de la proopiomelanocortina	29
FIGURA 5. Vías neuroendócrinas de la electroacupuntura	49
FIGURA 6. Punto Hegu	52
FIGURA 7. Punto Tai Chong	53
FIGURA 8. Resultados del cortisol salival en el grupo control y grupo caso	69
FIGURA 9 Resultados del test en su parte motriz grupo control y caso	70
FIGURA 10. Resultados del test en su parte vegetativa grupo control y caso	71
FIGURA 17. Resultados del test en su parte cognoscitiva grupo control y caso	72

RELACION DE TABLAS

TABLA 1. Principales tipos de factores estresores psicológicos de laboratorio	34
TABLA 2. Alimentos que contienen cafeína.....	84

GLOSARIO

MEDICINA TRADICIONAL CHINA

Sistema completo de diagnóstico y tratamiento desarrollado en China en los últimos tres mil años, aproximadamente.

ACUPUNTURA

Terapéutica no medicamentosa de la Medicina Tradicional China (MTCH) que consiste en la aplicación y manipulación de agujas filiformes en determinadas zonas llamadas puntos acupunturales para mantener o recuperar la salud.

ELECTROACUPUNTURA

Es una modalidad de la acupuntura tradicional, basada en la introducción de agujas en puntos específicos donde el estímulo es mediante electricidad; la frecuencia, intensidad y tipo de onda están en relación al efecto terapéutico deseado.

VÍAS NEUROFISIOLÓGICAS DEL ESTRÉS

Las vías neuroendocrinas que se han encontrado relacionadas con el estrés y las enfermedades relacionadas con el, como es el caso del eje hipotálamo hipófisis adrenal.

NEUROTRANSMISORES

Sustancias químicas de variada estructura que funcionan como emisarios sinápticos o post-sinápticos del impulso nervioso.

NEUROVEGETATIVO

División funcional del sistema nervioso adaptada a la regulación e interrelación de las actividades visceral y emocional.

ESTRÉS

Conjunto de cambios fisiológicos como resultado de la exposición a un daño o a una amenaza.

CORTISOL

Hormona esteroide que se produce en la zona fascicular de la corteza suprarrenal. Esta es regulada por mecanismos de retroalimentación a nivel del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.

CORTICOSTERONA

Hormona esteroide de la corteza suprarrenal. Influye en el metabolismo de carbohidratos y electrolitos y la eficiencia muscular.

PUNTO ACUPUNTURAL

Han sido descritos como perforaciones cilíndricas, puntiagudas en la superficie del cuerpo con diámetro de 2mm cubiertos por una lamina de tejido

conectivo en el cual corre un paquete neurovascular (troncos nerviosos, placas terminales motoras y vasos sanguíneos).

HERTZ

Unidad del sistema internacional para medir la frecuencia de la corriente eléctrica, equivale a ciclos por segundos.

ABREVIATURAS

NPVH: Núcleo paraventricular hipotalámico.

POMC: Proopiomelanocortina

CRH: Hormona estimuladora de ACTH

ACTH: Hormona adrenocorticotrofa

SNC: Sistema Nervioso Central

mg: miligramos

µg: microgramos

mv: milivoltios

hz: hertz

RESUMEN

La Ciudad de México es una de las ciudades en las que el estrés es algo cotidiano. Uno de los grupos más vulnerables son los estudiantes, los cuales ya están acostumbrados a este tipo de situaciones y la respuesta a algún factor agregado será mucho más rápida de manera fisiológica, ya que estos estímulos son constantes y las respuestas son solo mecanismos de defensa. El cortisol es conocido como la hormona del estrés y es el responsable del efecto que tenga una situación estresante en el cuerpo humano, sin embargo, si no se tiene una respuesta efectiva al estímulo, puede tener efectos en la salud. Como factores estresantes existen las pruebas aritméticas, pruebas de color, etc. La cafeína por sus características químicas y su metabolismo en el cuerpo humano, tiene características de estresor. La acupuntura es un método eficaz para reducir el estrés.

METODOLOGIA: 29 estudiantes de medicina fueron incluidos en este estudio, se dividieron en grupo estudio y grupo control. A todos se les tomó una muestra inicial de cortisol salival y se les aplicó un test de excitabilidad individual. A 15 estudiantes se les aplicó acupuntura previa al estímulo estresante en los puntos Hegu y Taichong con electroestimulador a baja frecuencia. A los 14 restantes no se les aplicó nada. Posteriormente se les dio a ingerir 2 cápsulas de cafeína de 150mg c/u a todos los alumnos, y después se les puso una película. Finalmente se les tomó una muestra final de cortisol y se les aplicó el test nuevamente.

RESULTADOS: Una vez que se obtuvieron los resultados tanto del cortisol, como de las evaluaciones de las respuestas motriz, vegetativa y cognoscitiva, se sacaron las medias (M), el Error Estandar (EE) y el valor de P en cada grupo antes y después del factor estresante. Los resultados del cortisol mostraron en el grupo control antes: (M: 1.3147, EE: 0.31466) y después (M:1.9926, EE: 0.74293) con un valor de P: 0.432. En el grupo caso se obtuvo antes: (M:1.3460, EE: 0.31593) y después (M: 3.6113, EE: 1.5419) con una P: 0.154. En la parte motriz de la respuesta de excitabilidad individual se encontró en el grupo control: antes del factor estresante (M:55.8571, EE: 11.20316) y después (M: 54.17619, EE: 10.90083) y P: 0.890. En el grupo caso se obtuvieron antes: (M: 47.51, EE 7.1251) y después (M: 50.11, EE: 7.6229) con una P 0.690. Los resultados de la respuesta vegetativa mostraron en el grupo control antes del factor estresante: (M: 55.8090, EE: 7.45386) y después (M: 56.2857, EE: 7.29486) con una P de 0.915. En el grupo caso se encontró antes: (M: 51.1852, EE: 5.2027) y después (M: 54.4074, EE 7.47822). con P: 0.588. Por último, la respuesta cognoscitiva mostró en el grupo control

antes de la cafeína: (M: 77.4762, EE 10.8477), y después (M: 62.6190, EE 11.55040). con un valor de P: 0.053. En el grupo caso se encontró antes: (M: 58.4074, EE 6.61933) y después (M: 46.7037, EE: 8.06611) con P: 0.052.

CONCLUSIONES: Los resultados del cortisol salival no tuvieron ninguna diferencia significativa, aunque el grupo caso presentó una tendencia a la elevación. Como consecuencia de esto, las respuestas motriz y vegetativas en el grupo caso también se encontraron elevadas después del factor estresante, aunque tampoco tuvo significancia estadística. La parte cognoscitiva presentó una disminución casi significativa, y esta respuesta se presentó tanto en el grupo control como en el grupo caso. Por lo tanto, se concluye que la electroacupuntura en los puntos Hegu y Taichong eleva los niveles de cortisol, así como la respuesta motriz y vegetativa, aunque no tenga significancia estadística.

DISCUSION: Se debe de buscar un mejor método estresor, que produzca una elevación aguda en los niveles de cortisol y que puedan ocasionar un cambio conductual para poder comprobar si la acupuntura tendrá un efecto preventivo. También se tendrá que estudiar la vía del metabolismo de la cafeína para poder ver si la vía de la electroacupuntura de baja frecuencia tendrá algún efecto.

ABSTRACT

In Mexico City, the stress is a common situation. Currently, the students are a vulnerable group, They are used to stressful situations, and the physiologic response to any additional agent, will be faster, because those stimulus are constantly applied to them is just a defense mechanism. The cortisol is known as the hormone of the stress, and is responsible of the physiologically answer in the body, however, if the answer is not effective, the damage of the body can be important. There are a many mental stress test: arithmetic test, stroot, etc. The caffeine is, quimicaly, a stressor. The acupuncture is a effective method to reduce the stress, because decrease the cortisol levels in the blood and prevent conductual changes.

METHODOLOGY: 29 students participated in this protocol, they were placed in 2 groups: study group and control group.

Initially we took a saliva sample and use the excitability test. In 15 students was used the electroacupuncture in Hegu (IG4) y Taichong (H3), for 15 minutes. The rest of the students (14) were the control group and did not get the acupuncture treatment don't use de acupuncture. After treatment they took 300 mg of caffeine in 2 capsules, and watch a movie. Finally, we take a salivary sample and they answer questions from the test again.

RESULTS: When we take a results of saliva cortisol and the results of de test in its 3 parts: motriz, vegetative and congnositive, we obtain the media (M) and estándar error (EE) , and the P value, in each group before and after of the stressor. The results of the cortisol in control group before of the stressor is: (M: 1.3147, EE: 0.31466) and after (M:1.9926, EE: 0.74293) and 0.432. In the study group we found before of the stressor: (M:1.3460, EE: 0.31593) and after: (M 3.6113, EE: 1.5419) and P: 0.154.

In the response of the individual excitability test, in its motriz part, in the control group is: before of the stressor. (M:55.8571, EE: 11.20316) and after (M: 54.17619, EE: 10.90083) and P: 0.890. In the study group before of the stressor is: (M: 47.51, EE 7.1251) and after (M: 50.11, EE: 7.6229) and P 0.690. The vegetative response in the control group before of the stressor is: (M: 55.8090, EE: 7.45386) and after (M: 56.2857, EE: 7.29486) and P: 0.915. In the study case, we found before: (M: 51.1852, EE: 5.2027) and after (M: 54.4074, EE 7.47822). and P: 0.588. The last, the congnositive response in the control group before of the stressor is: (M: 77.4762, EE 10.8477), and after (M: 62.6190, EE: 11.55040). and P: 0.053. In the study group, we found before of the stressor: (M: 58.4074, EE 6.61933) and after (M: 46.7037, EE: 8.06611) and P: 0.052.

CONCLUSION: The results of the saliva cortisol were not significant. Both groups showed elevation of the cortisol levels, both minimal. In the cognitive part of the test, we found a decrease of the amount in both groups. The vegetative and motor part of the test did not show significant results. The electroacupuncture therapy in He Gu (IG4) and Taichong (H3) points, do not prevent the cortisol levels and do not prevent conductive changes when it is used as a caffeine-like stressor. However, it slows down the caffeine effects in the body.

DISCUSSION: It would be necessary to find a mental stressor test suitable to use in medical students in order to detect elevation of the cortisol levels and conductive changes that help demonstrate the possible preventive effects of acupuncture on stress symptoms. It would be probably necessary to study the metabolism of caffeine in the body, and compare with the acupuncture pathway, and find a relation.

INTRODUCCION

El estrés es una enfermedad de nuestra época. De hecho, los científicos atribuyen una parte importante del origen del estrés a la historia evolutiva de la Humanidad. *

En México, la necesidad de que todos los miembros de la familia se integren al mercado laboral, incluyendo a madres con niños pequeños y los niños mismos, así como la migración internacional, aun cuando representan oportunidades para el progreso económico, incrementan los riesgos para los problemas mentales, ya que en las familias se cambian los roles tradicionales de la mujer y el hombre, además de crear un ambiente poco propicio para la comunicación y supervisión de todos los miembros de la familia, provocando estrés que puede llevar a la depresión a la ansiedad (1).

El término "estrés" es introducido por el médico fisiólogo Hans Seyle y se relaciona con el vocablo inglés "strain", que alude a una tensión excesiva, conducente a comprimir y que, en el caso de las ciencias biológicas, se usa para describir las características fisiológicas de la respuesta corporal a una tensión excesiva. Esta respuesta está determinada completamente por el sistema nervioso central y la coordinación que éste ejerce sobre los tres sistemas corporales encargados de mantener la homeostasis: los sistemas nervioso autónomo, endocrino e inmune.

En los últimos años la acupuntura ha ganado popularidad creciente en la asistencia médica moderna y apoyo creciente entre investigadores. De los usos clínicos versátiles de la acupuntura, la analgesia acupuntural era uno de los más tempranos y hasta ahora más avanzados. Los resultados de los estudios realizados en animales y en humanos sugieren que la acupuntura actúa como una entrada de neuromoduladores en el sistema nervioso central, activando múltiples sistemas de analgesia y estimulan sistemas

* Cáceres, Cecilia. "Estrés y la Medicina Tradicional China", www.acupunturachina.com

de modulación del dolor para liberar neurotransmisores opioides (2). Pero además, experimentos en animales evidencian que los opioides en el sistema nervioso central, juegan un papel en la regulación neural simpática del sistema cardiovascular, encontrando primero receptores opioides en los centros cardiovasculares y en la médula ventrolateral (3).

En la Medicina Tradicional China, la acupuntura ha sido utilizada por miles de años para el tratamiento de una gran variedad de enfermedades. Los mecanismos de acción de la acupuntura pueden ser vistos desde dos perspectivas: desde la concepción empírica de la tradición asiática y desde la perspectiva de las investigaciones básicas y clínicas.

De esta última, la que más se ha estudiado con respecto a la acupuntura es una modalidad de la misma: la electroacupuntura. La electroacupuntura es un método que consiste en emplear la electricidad para estimular las agujas utilizadas en los tratamientos con Acupuntura. Se han realizado estudios relacionados con la analgesia y anestesia acupuntural utilizando la electroacupuntura de baja frecuencia (20), la cual estimula la producción de la proopiomelanocortina que es el precursor de betaendorfinas y de ACTH, que a su vez estimula a las glándulas suprarrenales para secretar el cortisol, conocido también como la hormona del estrés. Si la acupuntura se considera como una terapéutica que estimula la homeostasis, podemos suponer que logrará evitar las consecuencias fisiológicas y conductuales que pudieran presentarse ante un estímulo externo agresivo.

El propósito del presente estudio es demostrar que la acupuntura puede evitar los cambios conductuales producidos por el estrés en sus tres principales manifestaciones: motriz, vegetativo y cognoscitivo y evitar la producción excesiva de cortisol, que, como se ha comprobado, en exceso puede provocar daños en la salud de los individuos.

MARCO TEORICO

ESTRÉS

“Estrés” deriva del latín stringere, que significa originalmente “oprimir”, “apretar”, o “atar”. En el siglo XVII la palabra estrés se utilizó para expresar el sufrimiento, la privación, las pruebas, calamidades y adversidades que tenían que padecer las personas. Mas tarde, en el siglo XVIII, el concepto estrés dejó de referirse a las consecuencias emocionales y comenzó a denotar el factor desencadenante de tales reacciones del individuo. La palabra “estrés” se relaciona con el vocablo inglés strain, que alude a la tensión excesiva, conducente a comprimir y constreñir y que, en el caso de las ciencias biológicas, se usa para describir las características fisiológicas de la respuesta corporal al estrés (4).

El estrés es una enfermedad de nuestra época. De hecho, los científicos atribuyen una parte importante del origen del estrés a la historia evolutiva de la Humanidad. A través de miles de años, los seres humanos desarrollan distintos sistemas de supervivencia, nuestro ritmo era solar y estacional: un tiempo para arar, otro para sembrar y otro para cosechar. Mantener este ritmo nos llevó a organizarnos: así nacieron las primeras sociedades. El desarrollo agrícola se extendió en occidente a través del tiempo. Pero a partir de la segunda mitad del siglo XVII tuvo lugar una profunda transformación: la revolución industrial. En este contexto, las familias se dividieron, ya no todos trabajaron en el mismo lugar y lo que es más importante, empezaron a perder el contacto con los “ciclos naturales”. Los avances tecnológicos suceden tan rápido que nuestro cerebro puede tardar en adaptarse a estos hechos, por lo que el estrés se presenta como algo cotidiano en nuestra vida. *

* Cáceres, Cecilia. "El estrés y la Medicina Tradicional China". www.acupunturachina.com

El término estrés fue introducido por el médico fisiólogo Hans Selye de Montreal y no tenía traducción al español. Originalmente se refirió a las reacciones inespecíficas del organismo ante estímulos tanto psíquicos como fisiológicos, involucrando procesos normales de adaptación (eustrés), así como normales (distrés). Los estudios originales de Selye se hicieron a partir del "Síndrome general del organismo a estímulos estresantes". Se caracteriza por el incremento de la vigilancia y el alerta, disminución del apetito, de la sexualidad, inmunosupresión, aumento de la energía almacenada. En la depresión el alerta deviene en agitación y ansiedad, la vigilancia en hipervigilancia e insomnio, y la disminución del apetito en anorexia y pérdida de peso (5).

El síndrome general de adaptación descrito por Hans Selye consiste en 3 etapas:

FASE DE ALARMA: etapa en que el organismo se percata del agente nocivo (factor estresante), activa su sistema nervioso simpático y la corteza y médula de las glándulas suprarrenales (que secretan glucocorticoides y adrenalina, respectivamente) para movilizar los recursos energéticos necesarios que harán frente a la situación.

FASE DE RESISTENCIA O ADAPTACIÓN: en la segunda etapa el organismo hace frente al factor estresante, para ello utiliza los recursos energéticos disponibles y, al mismo tiempo, los sistemas y órganos innecesarios para sobrevivir a la emergencia disminuyen sus funciones, por ejemplo, los sistemas digestivo y reproductivo, mientras que otros, como el inmune incrementa su actividad.

FASE DE DESGASTE: es la última etapa del síndrome, se caracteriza por imposibilidad del organismo para hacer frente al agente factor estresante debido al enorme requerimiento y desgaste energético. Por lo tanto, si el factor estresante continúa activo, el organismo desarrolla múltiples patologías e incluso puede llegar a la muerte (6).



FIG 1. Fases del estrés.

Los sistemas de regulación mantienen la homeostasis y con ello la salud, el proceso de enfermar se genera cuando coinciden determinados factores, algunos de los cuales son:

- Cambios ambientales que sobrepasan la capacidad de adaptación,
- Aporte inadecuado de nutrientes a nivel celular “déficit”,
- Aporte excesivo de nutrientes y/o disminución en la excreción de desechos tóxicos
- Alteración en la integridad celular por: lesión de membranas, alteración de procesos enzimáticos, o alteración del ADN.
- Alteración en la integridad de las mucosas y barreras protectoras,
- Obstrucción de los sistemas tubulares,
- Interrupción de reacciones químicas,
- Alteración del medio intersticial,
- Alteración de las señales de regulación y mecanismos homeostáticos (5).

EFFECTOS DEL ESTRÉS AGUDO

El estrés tiene la característica de lesionar las arterias y producir enfermedad coronaria, dependiendo de la personalidad la magnitud que puede alcanzar el daño. A este respecto se distinguen dos tipos de personalidades, la A y la B. Las enfermedades guardan relación estadística con el síndrome del estrés en general y con el tipo de personalidad, en particular, siendo particularmente manifiesto en enfermedad cardiovascular (7).

La personalidad tipo A manifiesta un alto sentido de urgencia y muy impaciente. Hace que las cosas se hagan rápidamente; tiene obsesión por estar siempre a tiempo, y se impacienta o irrita cuando sufre algún retraso o si lo tienen esperando por alguna razón; se mueve, camina y come rápidamente; habla deprisa y explosivamente; esta muy consciente del tiempo, le gusta fijarse plazos límites y cumplirlos. Este tipo de personalidad, también se caracteriza por ser bien competitivo en el trabajo y actividades recreativas (7).

La personalidad del tipo B es todo lo contrario al sujeto con personalidad tipo A. Este tipo de personalidad posee las siguientes características: Rara vez tiene deseos de hacer muchas cosas en un reducido período de tiempo y sólo se siente a gusto con una idea o una actividad a la vez. Posee paciencia, confianza y seguridad. Participa de actividades recreativas y deportivas y/o de pasatiempos durante su tiempo libre. Es responsable, pero si se retrasa no se afecta y no se encuentra continuamente pendiente a la hora (7).

La forma de interacción o resistencia del individuo frente al estrés muestra la modalidad específica del sujeto en cuanto a su particular reactividad cardiovascular y a la incidencia de factores propios de personalidad autofactor estresante (Personalidad Tipo A). Esencialmente las personas pueden resultar ser "reactores tensos cardiovasculares" o "reactores calmos" (y sus grados intermedios) (7).

Una persona puede presentar una reacción tensa (reacciones cardiovasculares altas acentuadas) o por el contrario, resultar ser un reactor calmo (reacciones cardiovasculares normales) y a su vez ser portador de una personalidad o tipo conductual A (Tipo A o autofactor estresante) o por el contrario una personalidad Tipo "B" (por definición tipo conductual con ausencia de características del Tipo A). De tal suerte, pueden en principio, configurarse cuatro grupos diferentes combinando estas cuatro variables (7).

GRUPO I: Tipo reactor tenso + Personalidad tipo A - Resultan ser individuos que activan la secuencia psicofísica del estrés con gran facilidad ya que debido a sus características conductuales tienden a considerar como de características amenazantes los estímulos más pequeños, configurando así un factor estresante de prácticamente cualquier circunstancia de vida. Esta condición psicológica predisponente (Personalidad autofactor estresante o Tipo A) por un lado y escasos o ineficientes mecanismos de defensa, determinaran un cuadro de estrés crónico. Se trata entonces de sujetos vulnerables psicológica y físicamente al estrés.

GRUPO II: Tipo reactor calmo + Personalidad tipo A- Se trata de personas que aunque son portadoras de una personalidad autofactor estresante cuentan con una resistencia física genética que determina cierto grado de protección frente al estrés y sus consecuencias cardiovasculares (ateroesclerosis, coronariopatías, hipertensión arterial, arritmias, etc.) Son sujetos vulnerables desde el punto de vista psicológico pero resistencia desde lo físico.

GRUPO III: Tipo reactor tenso + Personalidad tipo B - se trata de personas que no activan con facilidad la secuencia del estrés (personalidad no autofactor estresante) pero que cuando esto sucede, las respuestas físicas son intensas. Se trata de un grupo de clasificación de perfil psicobiológico del estrés que incluye a sujetos resistentes desde el punto de vista psicológico y vulnerables desde lo físico.

GRUPO IV: Tipo reactor calmo + Personalidad tipo B - En este caso se trata de una personalidad tipo B y una respuesta física correspondiente a un " reactor calmo ". Esta es la condición de menor vulnerabilidad y mayor resistencia al estrés en virtud de sus características físicas y psicológicas. En este grupo se incluye entonces, a aquellos sujetos naturalmente resistentes psicológica y físicamente al estrés (7).

En consecuencia de acuerdo a las características psicológicas del sujeto en cuanto a la presencia o no de personalidad tipo A (autofactor estresante) y a la modalidad de reactivada cardiovascular(reactor tenso o reactor calmo) será entonces la vulnerabilidad psicofísica al estrés y por tanto la posibilidad de presentar enfermedades en general y cardiovasculares en particular (7).

Para saber que tipo de reacción tendrá cada persona, se solicitó la ayuda de la Lic. Teresita Villegas, Psicóloga de la ENMyH, que sugirió el "Test para valorar la excitabilidad individual" (Anexo 2), en el cual se pueden valorar los síntomas de excitabilidad en los tres niveles de comportamiento: motriz, vegetativo y cognoscitivo. Éste solo constituye una sensibilidad perceptiva de la dimensión de la excitabilidad psicofisiológica individual, sin cifras relativas, suministrando información concreta respecto a su reacción psicósomática dominante y la alteración de su nivel de excitación en los distintos momentos de la realización del estrés (8).

RESPUESTA FISIOLÓGICA AL ESTRÉS

La respuesta al estrés está determinada total y completamente por el sistema nervioso central y la coordinación que éste ejerce sobre los tres sistemas corporales encargados de mantener la homeostasis: los sistemas nervioso autónomo, endocrino e inmune. Dicha respuesta al estrés incluye neurotransmisores centrales y periféricos, como la noradrenalina por parte de la división simpática; así como liberación de hormonas, por las glándulas suprarrenales, que secretan adrenalina en su parte medular y glucocorticoides en su parte cortical (4).

Para hacer frente a la situación de estrés el cuerpo genera una serie de reacciones adaptativas, fisiológicas y conductuales que generalmente son desplegadas de manera específica al factor estresante, pero cuando éste incrementa su potencial aversivo, se convierten en inespecíficas. La respuesta inmediata al estrés incluye varios componentes fisiológicos: aumento en la disponibilidad inmediata de energía, incremento en la entrada de oxígeno, incremento en la temperatura corporal, inhibición de los sistemas corporales que no participan activamente en la respuesta al factor estresante y supresión del crecimiento. Los componentes conductuales incluyen incremento inicial, seguido de decremento a medida que se prolonga el factor estresante, en las funciones de memoria y senso-perceptuales. Asimismo, se mantiene el alertamiento, la vigilancia y la atención selectiva, se presenta euforia o disforia, disminución de la percepción del dolor, conductas insalubres como el consumo de diversos tipos de drogas psicoactivas, alcohol y tabaco, así como conductas obsesivas compulsivas (4).

EFFECTORES DE LA RESPUESTA AL ESTRÉS.

El eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales es el principal efector de la respuesta de estrés, su único componente nervioso es la subdivisión medial parvicelular del NPVH, que secreta el factor liberador de la corticotrofina y arginina-vasopresina, llevadas a través de los capilares del sistema circulatorio portahipofisiario al órgano blanco, las células corticotróficas de la adenohipófisis; estas células liberan a su vez adrenocorticotrofina, (ACTH) que pasa al torrente sanguíneo y alcanza su órgano blanco en la corteza de las glándulas suprarrenales, donde se secreta el cortisol, el cual es el principal regulador del eje, al interactuar con sus receptores ubicados en la hipófisis, el hipotálamo y regiones extrahipotalámicas como el locus coeruleus, algunos núcleos de los nervios craneales, la región ventral y subicular del hipocampo, el núcleo central de la amígdala, la corteza prefrontal, el septum lateral y los núcleos del rafé (9).

Los otros efectores de la respuesta al estrés, neurovegetativo y neurosomático, dependen parcialmente de la activación de las neuronas de la región lateral y medial del NPVH, las cuales, mediante el haz longitudinal dorsal de Schütz, proyectan a neuronas motoras parasimpáticas preganglionares a nivel del tallo cerebral, en el núcleo dorsal del vago (para las modificaciones cardiovasculares producidas por el estrés), al núcleo dorsal de la calota (tegmental dorsal) en la sustancia gris periacueductal y a neuronas de la formación reticular del bulbo y por medio de ésta, a neuronas simpáticas preganglionares en el núcleo intermediolateral en los segmentos medulares torácicos y lumbares (sistema simpático); también contribuyen de manera indirecta a la activación de las motoneuronas alfa ubicadas en el asta ventral de la médula espinal, que generan las respuestas conductuales de pelear o huir (4).

Todas las modalidades sensoriales se procesan en el sistema nervioso central a través de dos vías. La primera es una vía directa y rápida, cuyas respuestas reflejas y estereotipadas se llevan a cabo en la médula espinal y en el tallo cerebral (respuestas neurovegetativas al estrés) o en el hipotálamo (respuestas neurohumorales). En la segunda vía, la información sensorial es dirigida, mediante múltiples relevos y proyecciones, hacia áreas específicas de la corteza cerebral, como el área visual primaria, el área auditiva o el área somatosensorial, que se encargan, por medio de sus conexiones con regiones como el hipocampo, la amígdala y el área septal, de modular la información de la activación del cuerpo y de la planeación conductual; es precisamente este proceso evaluativo el que le da el carácter adaptativo y plástico a la respuesta al estrés (9).

TALLO CEREBRAL. Las principales aferencias sensoriales respecto al equilibrio del medio interno, llegan a través de las fibras víscero-sensoriales del nervio vago, al núcleo del tracto solitario, en la región ventrolateral rostral del bulbo raquídeo; de este núcleo se originan fibras que hacen relevo en el locus coeruleus para, finalmente, llegar como proyecciones noradrenérgicas a diversas áreas de la corteza cerebral implicadas en la generación de conductas relacionadas con el estrés. Las proyecciones catecolaminérgicas del núcleo del tracto solitario al núcleo paraventricular incrementan la síntesis y liberación de CRH (4).

Grupos celulares del mesencéfalo y el puente también tienen proyecciones directas al núcleo paraventricular, algunas conducen información exteroceptiva llevando información auditiva (núcleos intralaminar posterior, perpendicular, pedúnculo – pontino y tegmental laterodorsal), visual (tegmento mesopontino y hojuela geniculada) . La sustancia gris periacueductal esta implicada en el proceso de factores estresantes somatosensoriales (4).

En interacción con los núcleos del rafe, otra estructura que participa en la respuesta neuroquímica y conductual al estrés es la habénula, ya que aferencias nociceptivas y de factores estresantes incontrolables actúan sobre la región lateral del complejo habenular. El núcleo paraventricular recibe además aferencias del área preóptica medial y de los núcleos hipotalámicos anterior, posterior, dorsomedial, ventromedial, supraquiásmático, perifornical, arciforme y supramamilar; estas estructuras tienen influencia tanto inhibitoria como excitadoras del eje hipotálamo- hipofisis-suprarenales. El núcleo arciforme posee receptores para glucocorticoides, y como consecuencia de la activación de estos, libera el péptido opioide β -opiomelanocortina (POMC) en el núcleo paraventricular y en el locus coeruleus durante periodos de estrés. Contribuye con ello a la inhibición de ambos sistemas centrales de respuesta y mediante proyecciones POMCérgicas al tallo cerebral y la médula espinal, produce analgesia. El tálamo está implicado en la respuesta al estrés también, de sus núcleos solo el central medial y el ventral posteromedial se activan por el estrés y presentan variaciones diurnas en los niveles de CRH (9).

SISTEMA LIMBICO. La actividad del eje hipotálamo- hipofisis – suprarrenal, está regulada también por aferencias del sistema límbico, como la corteza prefrontal, el hipocampo, la amígdala y el complejo nuclear septal. Estas áreas son los principales centros nerviosos encargados de llevar a cabo procesos de evaluación cognoscitivos y emocionales, intermediarios entre el factor estresante y la respuesta del organismo y activan a su vez, varios de los mecanismos efectores de la respuesta al estrés, como los relacionados con el sistema nervioso autónomo, el sistema motor simpático y el eje hipotálamo – hipofisis – suprarrenal (4).

La corteza prefrontal, el hipocampo y el septum lateral ejercen influencia inhibitoria en el eje, debido a que conforman el sistema principal de retroalimentación negativa de los glucocorticoides, ya que poseen la mayor cantidad de receptores de glucocorticoides y mineralocorticoides. El complejo septal está conformado por una serie de grupos celulares prosencefálicos que se ubican medialmente a los ventrículos laterales; posee conexiones bidireccionales topográficamente organizadas con el hipocampo y la amígdala, especialmente sus porciones lateral y medial. Este complejo participa importantemente en la integración de todas las modalidades sensoriales, en la regulación directa de la respuesta endocrina al estrés, en la asignación de prioridades conductuales durante los eventos estresantes y en la inhibición de las conductas defensivas inducidas por el estrés. Las subdivisiones rostral y ventral de la región lateral del área septal proyectan difusamente al núcleo paraventricular y a la región periparaventricular y al área preóptica, que a su vez proyectan al núcleo paraventricular e inhiban la liberación de CRH. El área septal lateral recibe proyecciones inhibitorias que utilizan el CRH como neurotransmisor, lo cual permite, bajo situaciones de estrés, que ocurran las respuestas conductuales apropiadas de enfrentamiento al factor estresante. La amígdala se activa permitiendo el procesamiento y análisis emocional de cualquier factor estresante, el incremento en las respuestas fisiológicas y conductuales relacionadas con el estrés, contribuyendo también a la elección de la respuesta adecuada del organismo al factor estresante. Eferentes de la amígdala y área septal lateral convergen en la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo, así, contribuyen a regular las expresiones conductuales del estrés. La amígdala contribuye a la activación del eje hipotálamo – hipófisis – suprarrenales, liberando CRH en el núcleo paraventricular, además manda proyecciones al núcleo parabraquial y a la cama braquial de la estría terminal, contribuyendo a la regulación autonómica de la respuesta al estrés y a la inhibición de la actividad inhibitoria sobre el núcleo paraventricular respectivamente (4).

Ejerce efectos sobre las respuestas del organismo al estrés mediante las proyecciones de su núcleo central a la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo, de ahí al asta ventral de la médula espinal para determinar la respuesta conductual del estrés y al núcleo lateral hipotalámico, desde donde salen fibras que hacen relevo en los núcleos autónomos del bulbo, que regulan en última instancia la actividad de las neuronas preganglionares del sistema nervioso simpático de la médula espinal (9).

El hipocampo es la estructura encefálica con los niveles más elevados de receptores para corticosteroides en el cerebro de los mamíferos. El hipocampo posee tanto receptores tipo I como tipo II, de los cuales, los receptores de baja afinidad son responsables de los efectos adversos del estrés crónico, así mismo sobre las funciones cognitivas dependientes de tal región. Su actividad es regulada durante el estrés por los glucocorticoides y por la amígdala (9).

PRINCIPALES HORMONAS DEL EJE HIPOTALAMO HIPOFISIS SUPRARRENAL

HORMONA ESTIMULADORA DE CORTICOTROPINA CRH

La CRH es activadora de la secreción hipofisiaria de ACTH (producto derivado del gen determinante de la proopiomelanocortina, POMC). Está constituida por 41 aminoácidos y su secreción procede de neuronas hipotalámicas del núcleo paraventricular, núcleo supraóptico, núcleo arcuato y sistema límbico. Actúa fijándose a receptores específicos de las células corticotropas y solo estimula la liberación hormonal en presencia de calcio. La concentración de AMP_c aumenta paralelamente al efecto biológico, aumentando la concentración de RNA_m de la POMC (10). El efecto estimulante de la CRH sobre la producción del AMPc es disminuido por los glucocorticoides. El CRH se genera también en otras regiones encefálicas extrahipotalámicas, en las que es utilizado como neuromodulador, tales estructuras incluyen algunas áreas de la corteza cerebral, el tálamo, el complejo amigdalino, la cama nuclear de la estría terminal, la sustancia gris periacueductal, el locus coeruleus, el núcleo parabraquial, núcleo dorsal del vago y la oliva inferior; y posee receptores en el hipocampo, en donde ejerce efectos activadores ante situaciones de estrés. De esta manera la CRH se halla neuroanatómicamente bien localizada para mediar las respuestas límbicas, corticales y autónomas al estrés, así como para influir sobre los sistemas de transmisión monoaminérgicos que conforman la respuesta al estrés (11).

ADRENOCORTICOTROFINA ACTH

Su biosíntesis tiene lugar a partir de un precursor de 241 aa, proopiomelanocortina (POMC). Su control genético radica en un gen del cromosoma 2, con tres exones.

En su mecanismo de acción intervienen receptores de membrana, actuando el AMPc como segundo mensajero. Estimula directamente la producción de pregnenolona a partir del colesterol, y luego, como efecto cascada estimula el resto de los esteroides adrenales (11).

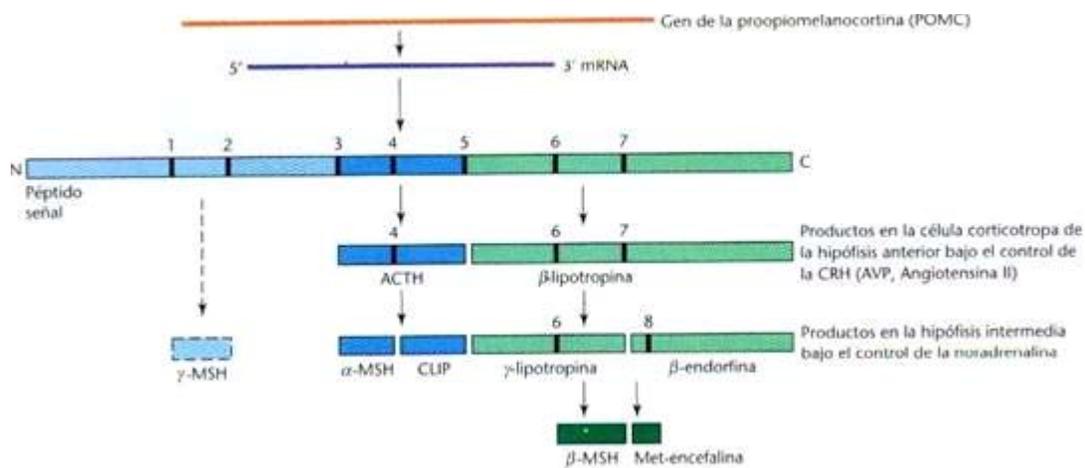


FIG 3. Gen de la proopiomelanocortina.

Su secreción está regulada por el eje SNC – CRH – ACTH – Cortisol. La CRH hipotalámica estimula su síntesis y secreción, mientras que el cortisol la inhibe, en parte directamente y también a través de la inhibición del CRH (11).

CORTISOL

La corteza adrenal es capaz de sintetizar glucocorticoides (cortisol), mineralocorticoides (aldosterona) y andrógenos suprarrenales (dehidroepiandrosterona).

El cortisol entra a la célula blanco por difusión y se une a su receptor, uniéndose a sitios específicos en el DNA, produciendo un aumento en la síntesis de RNA y de proteínas de acuerdo al tipo de célula blanco. Así las acciones fisiológicas de los glucocorticoides incluyen regulación de la síntesis proteica, metabolismo de proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos.

- Metabolismo de los carbohidratos: los glucocorticoides aumentan la glicemia actuando como un antagonista de la insulina y suprimen la secreción de insulina. Así inhiben la captación de glucosa por los tejidos periféricos y promueven la gluconeogénesis.
- Metabolismo de las proteínas: se produce un efecto catabólico con aumento de la destrucción proteica y excreción de nitrógeno.
- Los glucocorticoides aumentan el glicógeno hepático y promueven la gluconeogénesis, produciendo una movilización de los aminoácidos glicogénicos que provienen de estructuras de soporte como músculo, piel, hueso y tejido conectivo; inhiben también la síntesis de proteína y la captación de aminoácidos.
- Ácidos grasos: los glucocorticoides regulan la movilización de ácidos grasos produciendo activación de la lipasa celular.

El cortisol mantiene la respuesta vascular normal a factores vasoconstrictores y se opone a los aumentos de permeabilidad capilar característicos de las inflamaciones agudas. Induce además el aumento de los leucocitos polimorfonucleares, produce desaparición de los eosinófilos circulantes y disminuye la actividad de los linfocitos T. El cortisol por esta vía altera la inmunidad celular y humoral. Además los glucocorticoides inhiben la producción y/o la acción de mediadores locales de la inflamación como linfocinas y prostaglandinas. El cortisol responde en minutos a una variedad de estrés físico y psíquico (trauma, cirugía, ejercicio, ansiedad, depresión). La hipoglicemia y la fiebre también son potentes estímulos para la secreción de ACTH y, consecuentemente, de cortisol.

Otros efectos. Aunque el cortisol es predominantemente un glucocorticoide, tiene un efecto mineralocorticoideo cuando existe en altas concentraciones. Contribuye a la mantención del volumen extracelular y provoca leve retención de sal y agua. Además sensibiliza a las arteriolas a la acción de vasoconstricciones como adrenalina; las últimas condiciones promueven la aparición de hipertensión arterial cuando existe exceso de glucocorticoides (12).

REGULACION DE LA SECRECION DE CORTISOL

ACTH producido por la hipófisis anterior controla la actividad de la zona fasciculada y reticular. Específicamente, ACTH estimula la producción de cortisol aumentando la ruptura de la cadena lateral del colesterol para forma pregnenolona; esta es la etapa limitante de la síntesis de cortisol. La acción del ACTH es muy rápida, y su efecto puede verse a los 5 minutos de un aumento agudo de ACTH. Además de este efecto agudo un aumento continuado y en altas dosis de ACTH provocará hiperplasia de las células de la corteza adrenal. Dentro de la regulación de la producción de corticoides existe un feed back negativo del cortisol sobre la secreción de ACTH (12).

Este efecto se ejerce tanto a nivel hipotalámico (disminuye la liberación de CRH como directamente sobre la hipófisis disminuyendo la ACTH) (11).

La secreción de CRH y ACTH siguen un ritmo circadiano que funciona de acuerdo a los ciclos sueño-vigilia. Así vemos que la concentración de cortisol plasmático en los humanos es mínima alrededor de medianoche y aumenta hasta un pico máximo alrededor de las 8 de la mañana; después existe una caída a lo largo del día. Sobreimpuesto a estas tendencias, existen liberaciones episódicas de algunos minutos de cortisol como respuesta a diversas circunstancias como el estrés (11).

Debido a las variaciones circadianas y a la posibilidad de pico de secreción de cortisol durante el día la medición aislada de cortisol no puede ser interpretada sin la información correspondiente a la toma de la muestra. Es por eso que la medición de la secreción integrada de corticoides puede reflejar mejor el estado clínico de un paciente. Pueden también realizarse mediciones repetidas intentando evaluar la presencia o ausencia de ritmo circadiano normal (12).

NIVELES DE CORTISOL

El cortisol es liberado a la circulación sanguínea, con el fin de ejercer sus efectos en el tejido periférico donde se une a la globulina específica de glucocorticoides α_2 , llamada transcortina. Cerca del 75% del cortisol se une a esta proteína, 15 al 20% se une menos fuertemente a la albúmina, y el 5% restante es cortisol libre. Este es un factor importante a tener en cuenta, a la hora de realizar mediciones de cortisol. La excreción de cortisol sin metabolizar en orina de 24hs, es una de las mejores formas de medir el cortisol con precisión. Uno de los mejores momentos para medir los niveles de cortisol, es en la mañana con el estómago vacío. Este valor de referencia o rango apropiado debe estar entre 4 mcg/dl y 19 mcg/dl, siendo una muestra sanguínea (13).

El rango normal de cortisol libre medido en orina debe encontrarse entre 10 pg/ml y 110 pg/ml. Existe otra forma de medir cortisol a través de la saliva. El rango normal con este método, tomado en la mañana, se encuentra entre 100nmol/L y 300nmol/L. Al respecto, un estudio ha demostrado que existe una fuerte correlación entre las mediciones de saliva, suero y orina, por lo tanto cualquiera de los tres métodos puede ser usado para monitorear el nivel de cortisol durante el período de recuperación del ejercicio (13).

FACTORES ESTRESANTES

Se utiliza el término de "factor estresante o situación estresante " para referirse al estímulo o situación que provoca una respuesta de estrés en el profesional (14).

Resulta muy difícil determinar cómo afecta y cuánto dura un acontecimiento estresante cotidiano, -sobre todo si se trata de situaciones de estrés agudo donde el sujeto se enfrenta a una estimulación física, como la realización de un trabajo pesado, o psicológica en la que debe decidir rápidamente o hacer una valoración de una situación concreta. Según el "principio de especificidad relativa de la respuesta" (Lacey Bateman y VanLehn, 1953), cada persona tiene una tendencia a reaccionar de forma determinada que se repite ante todos los factores estresantes a los que es sometido (15).

Los factores estresantes, pueden ser de dos tipos:

a.- Psicosociales. Pueden generar estrés por el significado que la persona les asigna. En general los factores estresantes psicológicos agudos activan el sistema simpático adrenomedular y afectan al sistema inmune (15).

HABLAR EN PUBLICO	ARITMETICAS	STROOP Y OTRAS
- Discursos	- Adición	- Tarea Stroop
- Entrevistas	- Sustracción	- Videojuegos, películas
- Asertividad	- Producto	- Tiempos de reacción
- Interacción familiar	- Combinación	- Resolución de problemas
		- Cuestionarios

TABLA 1. Principales tipos de factores estresantes psicológicos de Laboratorio.

Las tareas de proyección de escenas consisten en la presentación de extractos de películas de cine, como el efecto de la amenaza de una guerra nuclear, el holocausto o diversos temas que representen malestar, distrés o destrucción. Se han descrito incrementos en cortisol y disminución de testosterona con este tipo de presentaciones, aunque en otro estudio se produjo un incremento del estado de ansiedad sin que se viese afectada la respuesta hormonal. Recientemente se ha descrito una asociación entre la respuesta cardiovascular y los procesos afectivos subyacentes a la proyección de escenas de películas desagradables (15). La película utilizada es Resurrección. ANEXO 3

b.- Biogénicos. Son situaciones que pasan a ser factores estresantes por su capacidad para producir determinados cambios bioquímicos o eléctricos que automáticamente disparan la respuesta de estrés (15).

Se sabe que con una buena alimentación podíamos ayudar a nuestro organismo a combatir mejor el estrés. Sin embargo, le hemos dado poca importancia al hecho de que nuestra alimentación puede producirnos estrés.

Algunos factores relacionados con nuestra alimentación afectan, de una u otra forma, a las glándulas suprarrenales, estimulándolas y forzándolas a producir hormonas adrenalina, noradrenalina y cortisol. En otras palabras, hay sustancias que ingerimos en nuestra alimentación y ciertos hábitos alimenticios, que generan estrés en nuestro organismo, uno de ellos, la cafeína (14).

El café contiene las sustancias teobromina, teofilina y cafeína. Éstas afectan directamente a las glándulas suprarrenales, provocándolas para que produzcan adrenalina y noradrenalina. Estas hormonas producen una elevación de la glucosa de la sangre. El efecto rebote es el conocido "bajón de azúcar" con sus correspondientes síntomas: cansancio, falta de concentración, irritabilidad, mareo, temblores, debilidad y un largo etcétera. Una vez que el cuerpo se encuentra en estado de "bajón de azúcar" las glándulas suprarrenales vuelven a ser activadas para volver a producir adrenalina y noradrenalina y así volver a elevar el nivel de azúcar en la sangre. El resultado es lo que llamo el efecto "montaña rusa" o altibajos de energía. Este efecto es tremendamente estresante para el organismo. Por otro lado, el café le roba al organismo minerales como el magnesio y zinc, los cuales son nutrientes vitales para combatir el estrés (16).

A nivel celular, la cafeína bloquea la acción de la enzima llamada fosfodiesterasa (PDE), la cual normalmente es responsable de romper otra sustancia intracelular, un segundo mensajero denominado adenosina monofosfato cíclica (AMPc) (16).

De modo que cuando la cafeína deja de romper el AMPc los efectos que produce, (cuya vida en ausencia de cafeína debiera ser efímera), se prolonga y la respuesta de la célula efectivamente se amplifica, produciendo trastornos fisiológicos. *

* www.cafeina.com

La cafeína, el principal constituyente del grano de café, es una sustancia que se encuentra en numerosos alimentos y bebidas que a diario consumimos, como una taza de café, té o un vaso de bebida tipo cola. Numerosos medicamentos compuestos contienen también cafeína (Anexo 1).

En México, solo el IFA KAFEN contiene 150mg de cafeína por cápsula y es utilizado como coadyuvante en el tratamiento de reducción de peso por su acción termogénica, antifatigante, estimulante leve y como diurético leve. *

* <http://www.ifa.com.mx/backup/kafen.htm>

ACUPUNTURA

La acupuntura es una técnica fundamental dentro del sistema médico chino. Mediante la inserción de agujas, en precisos puntos, se favorece el reequilibrio del sistema energético-vital. Dichos puntos se encuentran situados en una serie de canales o "meridianos", doce básicos, (correspondientes a los seis órganos y seis vísceras fundamentales), a través de los cuales se distribuye la energía vital o "chi", por todo el cuerpo. *

Junto con la moxibustión, la fitoterapia (hierbas medicinales), la alimentación, y la ejercitación (Tai Chi, Qi Gong), la acupuntura es parte integrante dentro de las prácticas de la Medicina Tradicional China (M.T.Ch.).

La medicina china es, ante todo, una medicina preventiva. Antiguamente, los médicos, cobraban a sus clientes mientras estaban sanos y cuando enfermaban, eran ellos los que pagaban al paciente y corrían con los gastos de sus atenciones. Igualmente cuando fallecía un enfermo sin que se justificara por una causa natural o en relación con la gravedad de su enfermedad, se colgaba en la casa del médico un farol. Así pues, todo el mundo podía conocer que tan competente era dicho médico. **

El mecanismo de acción de la acupuntura se enfoca desde 2 perspectivas fundamentales: desde las concepciones empíricas de la tradición asiática, con su reflejo de la realidad desde un lenguaje metafórico y ambiguo desde nuestro enfoque, aunque imprescindible para comprender un pensamiento y una relación con la realidad necesarios para el diagnóstico, una adecuada estrategia terapéutica y un tratamiento individualizado; y desde la perspectiva de las investigaciones básicas y clínicas (17).

* Cáceres, Cecilia. "Bases de la Acupuntura". www.acupunturachina.com

** Rodríguez, Francesc. "Acupuntura". www.enbuenasmanos.com

Desde el punto de vista empírico, responde a un sistema teórico y filosófico sustentado en la investigación y observación a través de los últimos milenios; a un modo de "pensamiento dialéctico" que investiga dentro de las leyes que rigen el macrocosmos así como el microcosmos. El Yin-Yang, la teoría de los cinco elementos, los Zang-Fu, la esencia, el Qi, la sangre (Xue), los fluidos corporales, los meridianos, la etiología, la patogénesis, los sistemas de diagnóstico, las reglas de prevención y tratamiento, son pilares fundamentales en pos de salud y larga vida. A lo Yang pertenece lo luminoso, el cielo, lo claro, expansivo, toda actividad, expresión externa, lo que sube, lo que brilla. A lo Yin pertenece lo interno, la tierra, lo que desciende, lo oscuro, lo que retrocede, la disminución de una actividad.

En un principio, el universo estaba en "Wu Chi" (que significa "vacío", "no hay nada"). Como un huevo lleno de un "mar de aire" comenzó a moverse, siempre cambiando. De ese movimiento se produjo el agua (por la teoría de los cinco elementos). Y el agua produjo la madera y la madera produjo el fuego. El fuego calentó y expandió ese "mar de aire", ese "huevo", y se produjo una gran explosión (¿Big-Bang?). De esa explosión las partículas más claras y ligeras se elevaron hacia el cielo: lo Yang. Y las más sucias y pesadas descendieron hacia la tierra: Lo Yin. Entre el cielo y la tierra se encuentra el hombre y la naturaleza. Así tenemos definido el principio del Yin-Yang en el concepto de triagrama: Tierra-Hombre-Cielo. *

Como el día y la noche, calor y frío, movimiento y reposo. "El movimiento y los cambios de Yin Yang promueven el desarrollo y cambio de las cosas". Así se explica en el capítulo "Las Manifestaciones de Yin y Yang" del Suwen, la interdependencia entre los opuestos y complementarios. El universo se expande. La fuerza que dinamiza la estructura material más básica del universo en M.T.C. se denomina Qi ("*chi*"). El concepto

* Rodríguez Francisc "Acupuntura". www.enbuenasmanos.com

de Qi es amplio y se usa también para explicar cada uno de los eventos o cosas que forman las manifestaciones de éste.

La "concentración de energía" que da forma a todas las cosas, en el cuerpo humano debe fluir con armonía de acuerdo a los tiempos en que transcurre (diferentes horarios, estaciones, edades) y sin obstáculos (externos, factores climáticos "perversos" o internos, las emociones) para estar saludable. El Qi se transforma en materia pero su esencia es invisible. Lo que vemos es solo la expresión de éste (que está en el macrocosmos, universo, así como en el microcosmos, nuestro cuerpo).

La acupuntura y la teoría de los cinco elementos describen la relación entre el macro y el microcosmos. Estos cinco elementos son en realidad cuatro más uno (el centro): Fuego (verano) máximo yang, Agua (invierno) máximo Yin, Madera (primavera) símbolo del crecimiento, Metal (otoño) evoca la concentración y la Tierra (centro) todas las inter-estaciones. En la dinámica de estos movimientos están incluidos tanto los procesos cósmicos (exteriores), como los anatómico-fisiológico-psíquicos (interiores). Cada elemento (Agua), tiene un órgano (riñón), una víscera (vejiga), una emoción (miedo), una secreción (orina), una expresión (gemido), un sentido (oído), un fruto (cabello, huesos), un color (negro), un sabor (salado), un cereal, un animal, un mineral...un planeta, una estación (invierno) y un punto cardinal (norte). Hay dos ciclos o leyes básicas que gobiernan estos procesos. La primera llamada de generación o creación, es aquella basada en la nutrición, por lo tanto, una relación materno-paterno-filial...La madera es la madre del fuego, éste de la tierra, la tierra del metal, éste del agua y el agua de la madera. La segunda ley es la de control, refleja los procesos internos, asegura el equilibrio y describe y evita los dominios de un elemento sobre otro. El fuego

controla al metal, éste a la madera, la madera a la tierra, ésta al agua y el agua controla el fuego* (18).

Su uso en China data de hace cinco mil años, incluso se conserva textos del siglo VI a. de C. que hablan de ella. Sin embargo la acupuntura no se conoció en Europa hasta el s. XVII gracias a unos misioneros, aunque por entonces se le consideró como poco más que una curiosidad. En 1823, un médico de Norfolk (Inglaterra), publicó en la revista "Lancet" un tratamiento de su invención al que llamaba acupuntura, y que consistía en la inserción de agujas para ayudar a evacuar el líquido a enfermos con hidropesía. También se empleaba el término para describir un tratamiento, que se hizo bastante popular, para aliviar los dolores artríticos, consistente en clavar una aguja en la parte afectada. Cuando la acupuntura empezó a conocerse mejor en Europa (gracias a algunos franceses que quedaron impresionados de sus efectos durante la colonización de Indochina), se reconoció que la acupuntura "al estilo chino" era de índole mucho más refinada. Y así lo hizo constar el diplomático francés Soulie de Morant en 1939 en el primer tratado importante sobre el tema.⁴

Así, la acupuntura ha sido usada alrededor del mundo, particularmente desde los 70's. Reconociendo el incremento del interés mundial en este tema la Organización Mundial de la Salud conduce a un simposium de acupuntura en 1979 en Beijing, China, donde practicantes de todo el mundo discuten que la acupuntura es eficiente en 43 enfermedades, sin embargo, la lista de indicaciones no se habían llevado a cabo en base a casos clínicos conducidos bajo las rigurosas medidas científicas, y su credibilidad ha sido cuestionada. En las pasadas 2 décadas, han existido extensivos estudios en acupuntura, y se han hecho grandes esfuerzos para conducir estudios de casos clínicos controlados, incluyendo los mecanismos de acción.

* Cáceres, Cecilia. "Bases de la Acupuntura". www.acupunturachina.com

En 1996 inicia una revisión de los casos clínicos que llevarían a cabo hasta principios de 1999, haciendo un conteo exhaustivo de las enfermedades en las cuales se presenta un resultado satisfactorio con respecto a su tratamiento, y en las que se consideró adecuado el método de experimentación (17).

Las evaluaciones clínicas indican de todos modos que la terapia funciona, los resultados con respecto a los mecanismos que son envueltos indican como actúa.

A la fecha, las revisiones científicas modernas han revelado las siguientes acciones:

- induce analgesia,
- protege al cuerpo contra infecciones,
- regula varias funciones psicológicas.

En realidad, las dos primeras acciones pueden ser atribuidas a la regulación de las funciones psicológicas. Los efectos terapéuticos de la acupuntura se han visto a través de la acción reguladora de varios sistemas, y que puede ser observada como una terapéutica inespecífica con un amplio espectro de indicaciones, particularmente en la ayuda de desordenes funcionales. Aunque ha sido mayormente utilizada como un tratamiento sintomático, en muchos casos actúa de hecho en algunos sitios patogénicos de la enfermedad (17).

Aunque diferentes puntos acupunturales y su manipulación pueden tener un efecto a través de diferentes acciones, el factor más importante que influye en la acción es la condición del paciente. Numerosos ejemplos revelan que la acción reguladora de la acupuntura es bidireccional (la acupuntura sube o baja la presión arterial en pacientes hipotensos e hipertensos, sube o baja los niveles de glicemia dependiendo del caso, genera hipoacidez o hiperacidez gástrica, aumenta o disminuye la motilidad intestinal, etc.), por lo tanto, la acupuntura rara vez ocasionará una condición peor. En la mayor de las instancias, el mayor daño sería por una aplicación negligente e inapropiada (17).

Desde el punto de vista que estas acciones terapéuticas son ejecutadas por la movilización del potencial de nuestro organismo, la acupuntura no tiene efectos adversos como muchas terapias con drogas. Por otro lado y por la misma razón, también tiene sus limitaciones (17).

En algunas ocasiones donde la acupuntura es indicada, ésta puede no trabajar si la movilización individual de su potencial no es adecuada para la recuperación (19).

Una explicación científica moderna de los puntos de acupuntura y los meridianos, es importante para seguir el estudio y la aplicación de las técnicas correspondientes. De acuerdo a la Nomenclatura Mundial Standard de la Acupuntura, propuesta por la Organización Mundial de la Salud , el sistema de meridianos en acupuntura consiste en más de 400 puntos y 20 meridianos que conectan algunos de los puntos. La mayoría de los puntos de Acupuntura y puntos de los meridianos son puntos de alta conductividad eléctrica en la superficie del cuerpo y viceversa. Se ha propuesto un patrón en donde se toman los puntos de acupuntura como centros organizadores en la morfogénesis. En el nivel macroscópico, son puntos singulares (pozos, fuentes) en el gradiente morfogénico, fase gradiente y campo electromagnético. *

Los campos eléctricos y las corrientes intrínsecas son factores importantes en el control del crecimiento, en la migración de las células y en la morfogénesis: Una variedad de células incluyendo neuronas, mioblastos y fibroblastos, son sensibles a los campos eléctricos de fuerza fisiológica. El cambio de actividad eléctrica es correlativo con la señal de transducción y puede preceder a un cambio morfológico. *

* Shang, Charles. "El mecanismo de la acupuntura". www.acupunturachina.com

Esto indica que la conducción eléctrica del epitelio en el futuro brote del miembro – un centro organizador - aumenta antes de la formación del brote. En el desarrollo, el destino de una zona más amplia es controlado frecuentemente por un grupo pequeño de células. Esta pequeña área es mencionada como un centro organizador. Los centros organizadores son más bien puntos de alta conductividad eléctrica en la superficie del cuerpo: el epitelio pareciera desplegar su crecimiento más activo y morfogénesis en las zonas de alta conductividad. Esto está respaldado por el hallazgo de alta densidad en espacios articulares, lugares de centros organizadores (19).

El epitelio usualmente mantiene una diferencia de voltaje de 30-100 m.v. entre ellos, con interior positivo y exterior negativo. Los puntos locales de alta conductividad en la piel serán también puntos extremos de densidad de corriente-hendiduras o fuentes de corriente superficial. Estos puntos singulares son importantes en el control del crecimiento y parecieran ser centros organizadores. La importancia del campo eléctrico generado por el epitelio en crecimiento ha sido indicada en la regeneración de los miembros. La distribución de los centros organizadores, puntos de acupuntura y puntos especiales en los campos eléctricos, están íntimamente relacionadas a la morfología del organismo. Por ejemplo, la aurícula, que no tiene nervios mayores o vasos sanguíneos pero tiene una superficie morfológica muy compleja, también tiene la más alta densidad de puntos de acupuntura. De acuerdo al modelo del cuadrante del reloj, muchos centros organizadores son los puntos extremos de curvatura en la superficie del cuerpo, por ejemplo los puntos más convexos localmente o puntos cóncavos (por Ej. Zona de actividad polarizada) Lo mismo vale para los puntos de acupuntura. La mayoría de los puntos extremos en la curvatura de la superficie del cuerpo, son puntos de acupuntura.

Aquellos puntos de acupuntura que no son puntos extremos en la curvatura de la superficie del cuerpo pueden ser vestigios de centros organizadores o más relacionados al control de crecimiento de las estructuras internas. La conductividad de los puntos acupunturales varía y se correlaciona con los cambios fisiológicos y la patogénesis. De acuerdo al patrón, la red de centros organizadores retiene su función de control de crecimiento luego de la morfogénesis y se comunican entre sí (tal vez vía espacios articulares, nervios, etc.) para mantener las formas y las funciones apropiadas. Por lo tanto, una anomalía dentro de la red puede ser detectada midiendo los parámetros eléctricos de algunos puntos en su superficie. Las disfunciones de algunos órganos pueden estar precedidas por cambios en los parámetros eléctricos desde el nivel normal y ser tratadas por manipulación de los puntos singulares interconectados (19).

El uso de un mecanismo de calentamiento, similar a la fundición de metales, ("annealing") puede jugar un rol en la acupuntura y en las técnicas relacionadas a ella. Las pequeñas perturbaciones en puntos singulares provocan un "shock" en el sistema – activa y sacude el sistema biológico, sacándolo de su estado anormal e inestable. Después de la activación, el sistema tiene mas oportunidad de afirmarse en un estado normal más estable. Esto puede explicar la razón por la cual se han producido pocos efectos colaterales negativos con estas técnicas, cuando han sido correctamente aplicadas, y el efecto terapéutico puede lograrse mediante una variedad de estímulos incluyendo electricidad, puntura, variaciones de temperatura, láser y presión (19).

De acuerdo a un principio de la terapia con electropuntura, la estimulación de un punto mediante pulso positivo seda su función correspondiente, mientras que la estimulación mediante pulso negativo tonifica la función.

La concentración de iones de calcio en los meridianos y puntos de acupuntura en conejos, fue notablemente más elevada que en los puntos fuera de los meridianos. En las células excitables como en las no excitables de la mayoría de los sistemas fisiológicos, el calcio como un segundo mensajero intercelular y morfogénico, está involucrado en la galvanotaxia, en la morfogénesis y en varias funciones fisiológicas. Su gradiente electroquímico contribuye al potencial eléctrico a través de la membrana de la célula. También puede afectar el potencial de la membrana, por la modificación de los canales y bombas de iones. Algunas ondas de calcio pueden ser atraídas por estimulación eléctrica, mecánica o por estimulación con láser o por exposición química y propagarse a través de los espacios articulares. Asimismo, los efectos terapéuticos de la acupuntura pueden lograrse por una variedad de estímulos incluyendo láser y estimulación mecánica y eléctrica. *

En general los resultados e inferencias a partir de algunos estudios, conjuntamente con los avances en las investigaciones en los mecanismos neurofisiológicos y bioquímicos involucrados en el dolor favorecieron el desarrollo de hipótesis que implican niveles superiores de modulación de la transmisión y la percepción del dolor, como se describe a continuación:

- Recepción de impulsos nociceptivos de células emisoras, transmitidos por fibras mielínicas A delta y amielínicas C a neuronas del cuerno posterior.
- Ascenso de impulsos por el espinotalámico del tracto anterolateral, y 6 vías neurales centrales que conducen la información nociceptiva de la médula al tronco encefálico, al tálamo y a la corteza primaria somatosensorial.

* Shang, Charles. "El mecanismo de la acupuntura". www.acupunturachina.com

- El estímulo acupuntural parece estimular las fibras mielínicas A-beta, A-delta pequeñas y pequeñas fibras mielínicas II y III.
- Transmisión sináptica en la lámina I y V de las astas posteriores de la médula.
- Activación interneuronal en la médula con liberación segmentaria de dinorfina y encefalina, los cuales se unen a receptores opioides en células transmisoras del dolor creando inhibición presináptica de la transmisión de la información nociceptiva.
- A nivel de la Formación Reticular de la Médula Oblongada ocurre activación del núcleo del rafe magno y del núcleo magno celular de los cuales parten fibras inhibitorias descendentes serotoninérgicas y norepinefrinérgica las cuales hacen sinapsis en las interneuronas de las astas posteriores de la médula y desencadenan la liberación de encefalinas provocando un efecto de control inhibitorio sobre la neurotransmisión de las fibras aferentes nociceptivas.
- Activación de la sustancia gris periacueductal de donde fibras encefalinérgicas son estimuladas y envían impulsos al núcleo del rafe magno del cual partirían fibras serotoninérgicas y norepinefrinérgicas.
- Activación en el hipotálamo: en el núcleo arqueado se liberan beta- endorfinas, y son activadas fibras endorfinérgicas que van al núcleo del rafe de donde parten las fibras serotoninérgicas y noradrenérgicas mencionadas previamente. Por otra parte, el Hipotálamo desencadena la liberación de Beta-endorfinas y ACTH en la Hipófisis.
- Las Beta-endorfinas viajan por vía de neuronas hipotalámicas a los núcleos periventriculares del tálamo, al núcleo acumbens del sistema límbico, a la

amígdala y a la sustancia gris periacueductal. Lo que probablemente activa el sistema mesolímbico de analgesia acupuntural así como mecanismos Centrales (20).

ELECTROACUPUNTURA

La electroacupuntura es un método relativamente moderno, el cual empezó a ser desarrollado en forma integral en China en el año de 1934, consistente en emplear la electricidad para estimular las agujas utilizadas en los tratamientos con Acupuntura, tomando como base el método de manipulación manual de las mismas (20).

La idea surge a partir del momento en que se empezaron a buscar los mecanismos de acción de la acupuntura, tratando de demostrar la existencia de los puntos de acupuntura, se descubrió que la resistencia en la piel en que se encuentran los mencionados puntos es mucho menor que la encontrada en otras zonas de la piel, relacionando de esta manera su existencia con una actividad eléctrica en términos de la física elemental: "El paso de la energía es inversamente proporcional a la resistencia". Además, al observar que los médicos chinos manipulan las agujas imprimiendo una serie de movimientos de rotación a favor y en contra de las manecillas del reloj, o metiendo y sacando las mismas a diferentes velocidades, se pudo deducir que entre la aguja y los tejidos del paciente se creaba una diferencia de potencial, cuyas características particulares cambiarían en función de la fricción producida por la manipulación.

La electroacupuntura presenta una serie de ventajas:

- . Sustituye el lento proceso manual.
- . Se producen estímulos más fuertes en los puntos acupunturales.
- . La intensidad del estímulo puede ser regulada con mayor exactitud (21).

Según los estudios realizados, dependerá del tipo de estímulo el nivel al cual la electroacupuntura actúa, y por lo tanto, los neurotransmisores que se encargarán de su acción:

Baja frecuencia: 2 a 4 hz (betaendorfinas)

Mediana frecuencia: 15hz (metaencefalina)

Alta frecuencia : 100hz (dinorfina)

Muy alta frecuencia: 200hz. (noradrenalina)

La electroacupuntura de baja frecuencia ha sido experimentada básicamente como tratamiento analgésico y anestésico, ya que sabemos que las betaendorfinas son endorfinas con una actividad 10 veces más potente que la morfina, y circula por mas tiempo en el tracto sanguíneo a comparación de alguna otra endorfina. Lo interesante de su producción es que, al ser liberada desde la hipófisis, comparte el mismo precursor que la ACTH, la POMC (proopiomelanocortina), y ambas son liberadas (19).

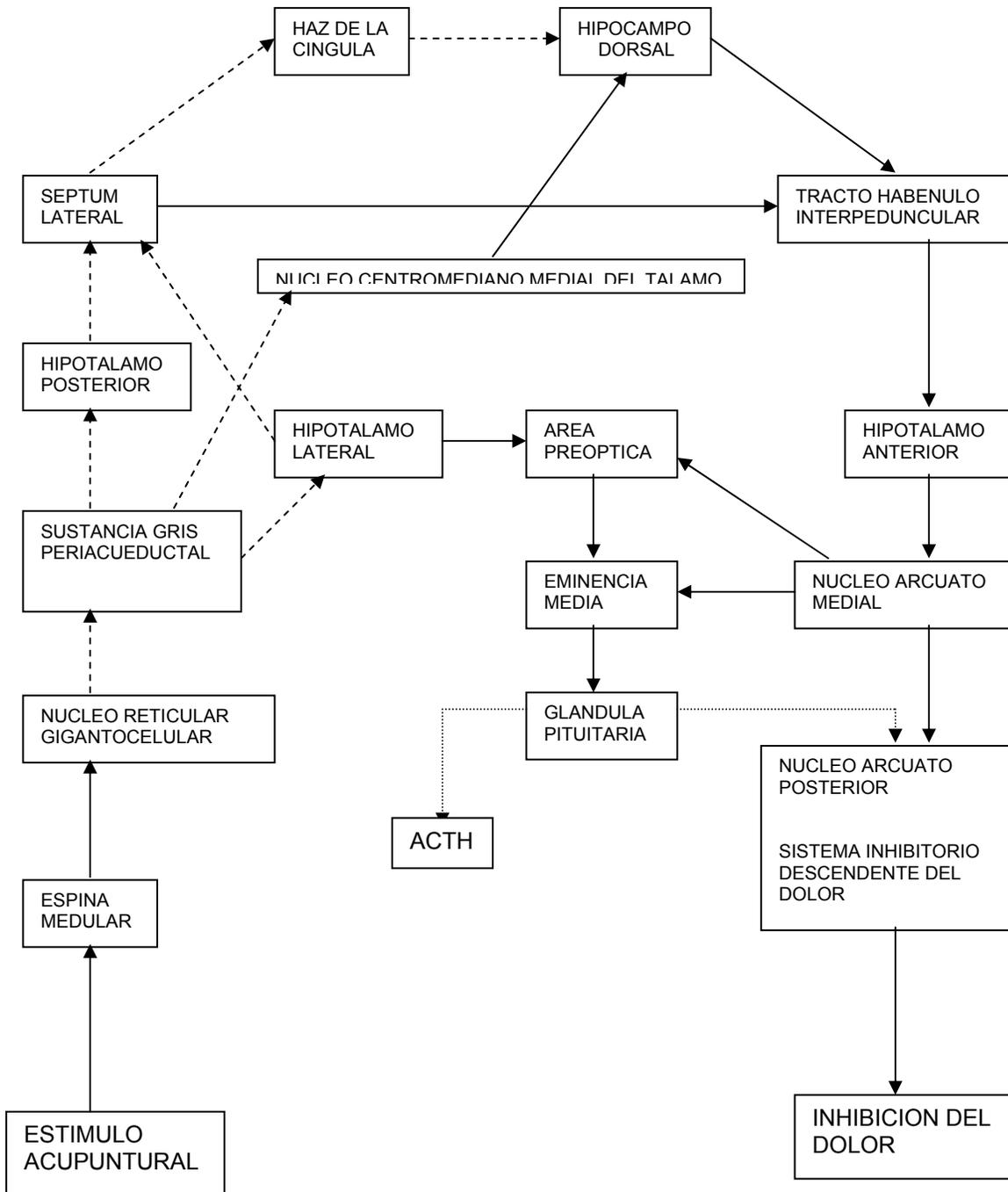


FIG 4. Vía neuroendócrina de la electroacupuntura de baja intensidad. Tomado de "Clínical Acupuncture, Scientific Basis" Stux, G. Hammerschlag, R.

ESTRÉS Y ACUPUNTURA

Haciendo una revisión las vías neuroendocrinas involucradas tanto en la respuesta fisiológica al estrés como en la respuesta analgésica de la electroacupuntura de baja intensidad, podemos ver que algunas estructuras intervienen en ambas vías, y observamos que en ambas, habrá además producción de ACTH.

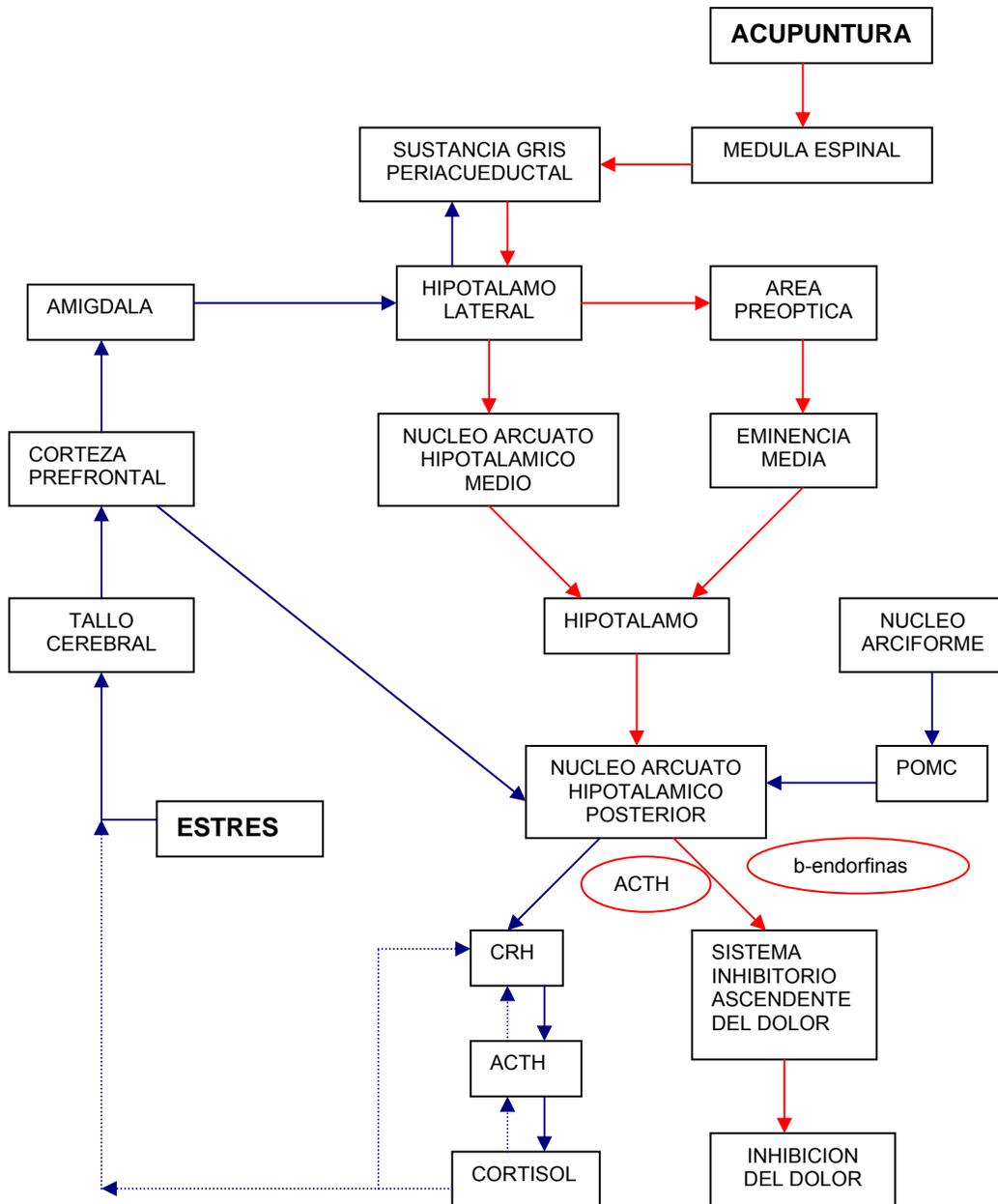


FIG. 5. Vías neuroendócrinas de la acupuntura y estrés. Tomado de las figuras 2 y 4. Gómez, Mónica.

La Medicina Tradicional China considera que el cuerpo humano es el conjunto orgánico integrado de estructura y Shen o espíritu. La estructura se refiere a los elementos materiales (tejidos, órganos, aparatos, sistemas, zang fu) así como qi, yin, yang, xue, jin-ye, jing. El Shen se refiere a las actividades vitales, en particular el ánimo, pensamiento, actividades intelectuales, es decir, a las actividades mentales. Cuando el organismo integra armónicamente a la estructura y al shen se traduce en salud, felicidad y bienestar si se adapta de manera adecuada al ambiente externo, sin embargo cualquier agresión de origen interno como la exacerbación de las emociones, de los factores patógenos externos y misceláneos pueden efectuar la salud física, mental, emocional y espiritual, originando enfermedad (22).

El Shen, de acuerdo con el Diccionario Español de la Lengua China se traduce como “tararear, canturrear, gemir, quejarse, suspirar, musitar, recitar en voz alta, recitar cantando”. Shen se refiere a espíritu. En la Medicina Tradicional China de acuerdo al Suwen y a la teoría de la fenomenología orgánica (Teoría de Zang-fu) se considera que el shen (espíritu) se asienta en el corazón, el cual es como el emperador de la corte y domina la actividad anímica, espiritual y mental (22).

Así que se considera al estrés como una alteración del Shen o del espíritu.

Algunos puntos utilizados para tratar las manifestaciones clínicas son Hegu y Taichong.

PUNTO HEGU.

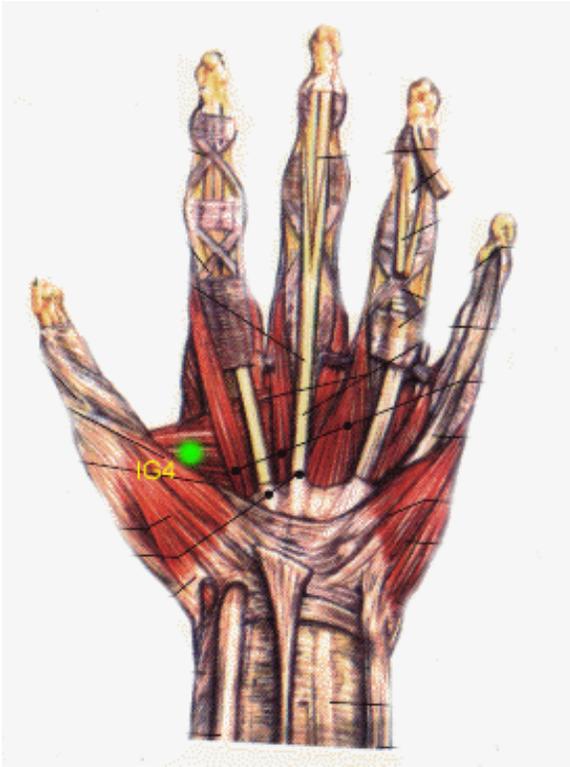


FIG. 6 Punto Hegu

He: unión, reunión.

Gu: separaciones tendinomusculares grandes, punto (23).

LOCALIZACIÓN: entre el primero y segundo metacarpiano, a nivel de la mitad del segundo metacarpiano en su borde radial. Parte más prominente del músculo al juntar pulgar e índice (24).

FUNCIONES: controla el dolor, PACIFICA EL ESPÍRITU, favorece la circulación de los canales y aviva la de los colaterales, dispersa la energía patógena viento y libera la superficie de las energías patógenas (24).

Este punto ha sido utilizado en la mayor parte de los estudios realizados previamente como tratamiento para el estrés y en la hipertensión (26,27,35). En un estudio reciente se encontró, por medio de resonancia magnética, que al insertar la aguja en este punto, había activación de los núcleos hipotalámicos, activando además a la amígdala y al hipocampo (25).

PUNTO TAICHONG

Tai: grande, inmenso, gigante

Chong: latido, movimiento, lugar de paso, carretera, arteria de comunicaciones, ruta, irrumpir, contra, precipitarse sobre, afrontar (23).

LOCALIZACION: En la depresión distal de la unión del primero y segundo metatarsianos (24).

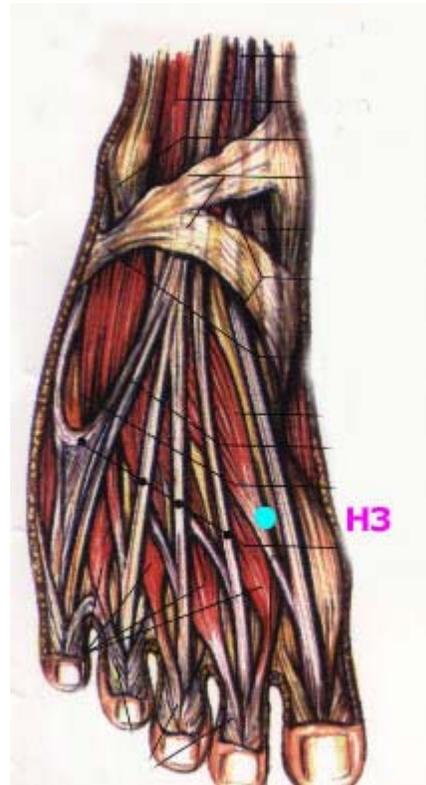


FIG. 7. Punto Taichong

FUNCIONES: Equilibra el hígado, enfría el calor, aclara la cabeza y los ojos, regula la dinámica de energía del calentador inferior (24).

Este punto también ha sido utilizado como tratamiento para la hipertensión, depresión y cualquier estado de excitabilidad, por estrés (26, 27, 35).

ANTECEDENTES

Sabiendo que en animales la acupuntura es simpatoinhibitoria (2, 3), se realizan los primeros estudios en seres humanos. En 15 pacientes con falla cardiaca avanzada, se experimenta una prueba de estrés agudo, antes y durante de la acupuntura verdadera, acupuntura en un no punto, y acupuntura ficticia y se encontró que durante el estrés agudo se aumentaba la actividad simpática, pero este aumento se eliminó durante la acupuntura real, concluyendo entonces que la acupuntura si atenúa la simpatoexcitación durante el estrés agudo (26).

En la Universidad de California se realizó un estudio en humanos; 19 voluntarios saludables se sometieron a una prueba de test mental pre y post acupuntura, y se les midió la actividad nerviosa simpática del músculo, presión arterial y frecuencia cardiaca durante la sesión. La acupuntura real se realizó en los puntos Hegu (IG4), Taichong (H3), y San Yin Jiao (B6); la acupuntura control consistió en la estimulación con aguja en un no punto, y se realizó además una acupuntura ficticia (sin aguja). Estas pruebas se realizaron en la misma persona con diferentes factores estresantes psicológicos. Los resultados presentan que en ninguno de los casos se modulan la actividad nerviosa simpática del músculo, sin embargo, la acupuntura real atenuó significativamente la presión arterial durante el test. La acupuntura en un no punto atenuó también los resultados de la tensión arterial, pero en menor proporción que la real. La acupuntura ficticia no tuvo ningún resultado, presumiendo así que en efecto en los humanos tiene un efecto cardiovascular protector, sin tener un control absoluto en el sistema nervioso autónomo (27).

Sin embargo, realizando el mismo protocolo de estudio, pero en 38 personas relativamente sanas, utilizando como factores estresantes el ejercicio y el frío, y utilizando los mismos puntos, no se encontró ninguna modificación ni en la presión arterial, ni en la frecuencia cardiaca, reconociendo entonces que dependerá del factor estresante la acción de la acupuntura (28).

En cuanto a los habitantes más propensos al estrés y sus manifestaciones se encuentran los estudiantes. En un estudio realizado en el Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, en la Facultad de Medicina, se encontró que un 69.2% de los alumnos son vulnerables al estrés ante situaciones normales de la vida (desastres, guerras, problemas familiares, divorcios, accidentes, etc) (29).

Existen otros factores farmacológicos estresantes que modifican las cifras de ACTH y por lo tanto de cortisol, uno de ellos es la cafeína, ya que su efecto estimulante es similar a la respuesta fisiológica asociada con experiencias de estrés y los experimentos sugieren que la cafeína por si mismo puede actuar como factor estresante (30), se ha encontrado además que aumenta los niveles de la mayor cantidad de hormonas del estrés, incluyendo catecolaminas y cortisol. Estos efectos humorales indican la activación de los sistemas simpático – adrenal – medular y eje hipotálamo – hipofisis – adrenal – cortical de la respuesta al estrés (31).

En un estudio donde se pretende reconocer los efectos neuroendocrinos y cardiovasculares de la cafeína, se realiza ambulatoriamente por 3 días en 47 personas relativamente saludables, no fumadores, habituales tomadoras de café en los que, al final del día de trabajo se les da 500mg de cafeína, monitoreando la presión sanguínea y la frecuencia cardiaca todo el día. La secreción urinaria de catecolaminas y el cortisol fueron medidas en la mañana y en la tarde. Se encontró que la presión sanguínea durante todo el día aumentó entre 4 y 3 mm Hg, incrementa en un 32% los niveles de epinefrina libre excretada durante el día de trabajo, además amplía el incremento de la presión arterial y

frecuencia cardíaca asociadas con los altos niveles de estrés durante las actividades diarias. Sin embargo, no hubo una respuesta significativa con respecto a los niveles de excreción de cortisol (32).

Existen estudios donde la cafeína incrementa los niveles de cortisol, sobre todo durante el “estrés ocupacional”, en estudiantes de medicina con antecedentes de hipertensión arterial, los cuales están en época de exámenes (33). Otro estudio realizado en estudiantes de medicina divididos en 2 grupos, los que tienen antecedentes de hipertensión arterial y los que no los tienen, se les administró una dosis de cafeína de 3.3 mg/kg, equivalente a 2 o 3 tazas de café, solo y combinado con un factor estresante de laboratorio, este estudio es controlado, doble ciego, cafeína y placebo, encontrándose que tanto el ACTH como el cortisol se elevan únicamente con la cafeína, tanto en el grupo de alto riesgo como en el de bajo riesgo (34). El cortisol también puede ser medido en la saliva. En un grupo de 13 recién nacidos prematuros a los que se les realizó una revisión oftalmológica para retinopatía del RN prematuro, se les dividió en 2 grupos, el grupo control al que no se le aplicó acupuntura y el grupo estudio al cual se les aplicó electroacupuntura a 1.3 Hz, aplicada con 4 electrodos electromagnéticos, por pares 2 en la mano (Hegu) y en el pie (Taichong), durante lo cual se realiza el examen oftalmológico. La estimulación eléctrica fue descontinuada al momento de que la prueba oftalmológica termina. La saliva fue obtenida por aspiración en la cavidad oral antes de poner el primer electrodo y 15 minutos después de quitar el último electrodo. No hubo una diferencia significativa entre los dos grupos (35).

JUSTIFICACION

De acuerdo a la Secretaría de Salud, el índice para los trastornos afectivos en la ciudad de México es de 9% en la población adulta entre los 18 y los 65 años de edad, con un 7.8% correspondiente a episodios depresivos mayores, distimia 1.5% y un porcentaje menor de episodios de manía alcanzando 1.3%. Los porcentajes de prevalencia de trastornos de ansiedad resultó un poco menor afectando al 8.3% de la población, siendo agorafobia sin pánico (3.8%) y fobia social (2.2%) los diagnósticos más comunes. Con respecto a la farmacodependencia, se encontró en el mismo rango de población, que 12.5% de los hombres y el 1% de las mujeres califican en el criterio del DSMIV de dependencia (1).

Los estudiantes son, definitivamente un grupo de riesgo debido a que los exámenes son una situación estresante mayor, y se presentan en estas épocas en los alumnos problemas de la piel (dermatitis nerviosa), gastrointestinales (gastritis, colitis, úlceras), trastornos del sueño y el apetito, dolores cervicales y musculares, resfríos y hasta fiebre y conjuntivitis (36).

En la Universidad Nacional del Litoral (36), el Dr. Panza Doliani explica: “Las variaciones que encontramos en la sangre evidencian que el cerebro se altera a partir de cambios hormonales, y esas alteraciones permanecen aún después de transcurridos 15 días del final. El efecto se vuelve acumulativo y recrudece cuando el alumno rinde más de una materia por fecha de examen, o si suma otras complicaciones cotidianas a esta situación”.

“Dentro de las hormonas que se producen en época de examen, se encuentra la hormona del estrés (cortisol), cuya producción en exceso destruye a las neuronas”. Este daño se verá básicamente en la región del hipocampo, ya que es una región cerebral particularmente vulnerable al daño, que puede ser desde un traumatismo, hasta

experiencias estresantes continuas (37). En un estudio realizado en ratas se pudo observar que los daños generados al aplicar un factor estresante eran de tipo isquémico, además de daño celular potencial, por lo que las funciones propias del hipocampo como la memoria, el aprendizaje y la planeación son afectadas (38). Algunos estudios sugieren que este daño se debe a la producción de glucocorticoides como respuesta al estrés (37). Se ha estudiado de manera directa el efecto del cortisol sobre el hipocampo en personas con problemas psiquiátricos como el síndrome bipolar y la depresión, y se ha encontrado que en un tercio de los enfermos bipolares la repetición de episodios maníacos intoxica con cortisol y mata las neuronas del hipocampo (39).

Además, el Dr. Panza concluye: “Cuando esta situación se vuelve extrema, el alumno comienza a perder interés y capacidad de asombro; cuando no encuentra gratificación por aprender, todo este proceso molecular lo lleva a la indiferencia. Además, diariamente nacen células madres de nuevas neuronas, que participan de todo el proceso de la memoria emocional, cognitiva, de las áreas donde se halla lo que se comprende, de las áreas del razonamiento. Incluso, quienes dicen no ponerse nerviosos ante un examen evidencian variaciones, ya que no se trata de un proceso psicológico” (36).

La acupuntura, además de ser una terapéutica útil para el tratamiento de algunas enfermedades, se ha encontrado que también puede ser preventiva, ya que tiene acción en el sistema nervioso autónomo disminuyendo la presión arterial en situaciones de estrés (27).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dado que existen resultados que sugieren que la electroacupuntura puede estar modulando fenómenos como analgesia y anestesia, probablemente debido a que ejercen influencia sobre el Sistema Nervioso Central a nivel del Eje Hipotálamo - Hipófisis-Suprarrenal, se desea observar si tiene alguna influencia en el caso del estrés, lo que puede ser medible mediante cifras de cortisol y cambios conductuales característicos del estrés.

HIPÓTESIS

Si la electroacupuntura de baja frecuencia en los puntos He gu y Taichong es capaz de regular al Sistema Nervioso Central a nivel del Eje Hipotálamo - Hipófisis - Suprarrenal, se podrán ver disminuidos los niveles de cortisol salival y los cambios conductuales en sujetos bajo condiciones de estrés agudo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Demostrar que la acupuntura tendrá efectos en la respuesta de un estudiante de medicina ante una situación de estrés agudo.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar el efecto de la electroestimulación a baja frecuencia en los puntos He Gu y Taichong en la medición del cortisol salival en estudiantes de medicina ante una situación de estrés.
- Determinar el efecto de la electroestimulación a baja frecuencia del punto He gu y Taichong en cambios de conducta en estudiantes de medicina ante una situación de estrés.

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES HUMANOS:

POBLACIÓN DE ESTUDIO

- Estudiantes de licenciatura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.

- LUGAR: ENMyH

- Las personas incluidas fueron estudiantes voluntarios.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Personas mayores de edad.
- Sexo indistinto.
- . Estudiantes en época de exámenes.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- . Personas con ulcera gástrica o duodenal.
- . Personas alérgicas a la cafeína.
- . Mujeres embarazadas
- . Personas con HTA o alguna cardiopatía.
- . Personas con alteraciones conductuales

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Personas que presenten cifras tensionales altas o algún signo o síntoma cardiaco.
- Personas que no deseen continuar en el protocolo.

MATERIAL

- Test de valoración de la excitabilidad.
- cronometro
- Tubos de plástico para muestras salivales.
- torundas
- alcohol
- electroestimulador
- agujas de 1.5 cun
- Tabletas de cafeína de 150mg.
- Película (Resurrección)
- Televisión
- Videogradora.
- Centrifugadora
- Kit para medir cortisol en saliva

VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES

- Acupuntura real con electroestimulación.
- . 300 mg.de Cafeína
- . Película (Resurrección)

VARIABLES DEPENDIENTES

- Test de valoración de excitabilidad.
- . Medición del cortisol Salival

PROTOCOLO DE INVESTIGACION

- Grupo control: 14 personas. (11 mujeres y 3 hombres)
- Grupo estudio utilizando acupuntura con electroestimulación en Hegu y Taichong de baja frecuencia: 15 personas. (8 mujeres y 7 hombres)

METODOLOGIA

- 1.- Se invitó a los estudiantes de la ENMyH de agosto a diciembre a las 8:00 de la mañana al salón correspondiente y con las recomendaciones previamente hechas.
- 2.- Se seleccionaron al azar en dos grupos: grupo control y grupo de estudio.
- 3.- Se sentaron y esperaron 10 minutos.
- 4.- Se les tomó una muestra de saliva pidiéndoles que masticaran un cilindro de goma que se les proporcionó, por un minuto. Se recogió en un tubo de ensaye previamente membretado y ellos la pusieron dentro del mismo (ambos grupos), misma que se conservó en hielo y posteriormente se guardó a -70 grados.
- 5.- Se les explicó la forma de llenado del test para evaluar la excitabilidad individual. Se esperó hasta que la última persona entregó la evaluación (ambos grupos).
- 6.- Al grupo en estudio, se le aplicaron los puntos acupunturales He gu y Taichong con electroestimulación a 4 hertz por 20 minutos.
El grupo control permaneció sentado en su lugar.
- 7.- Se retiraron las agujas después del tiempo establecido.
- 8.- Inmediatamente después se les dio a ingerir 2 tabletas de cafeína de 150mg c/u para administrar una dosis de 300mg.
- 9.- Se les puso una película con escenas desagradables (Resurrección) por 90 minutos.
- 10.- Al término de la película se les tomó nuevamente una muestra salival y llenaron nuevamente el test evaluatorio.

METODOLOGIA PARA MEDIR EL CORTISOL SALIVAL

PRUEBA DE ELISA

EMPLEO

El nivel de Cortisol en la saliva representa la concentración de Cortisol activo libre.

PRINCIPIO

El equipo ELISA DRG para Cortisol Salival está basado en el principio de competencia y la separación de microplaca. Una cantidad desconocida de Cortisol presente en una muestra y una cantidad fija de Cortisol conjugado con peroxidasa compite por los sitios obligatorios de un antisuero policlonal del cortisol cubierto en los pozos. Después de una incubación de hora la placa de microtitulos es lavada para parar la reacción de competencia. Habiendo añadido la solución de sustrato, la concentración de Cortisol será inversamente proporcional a la densidad óptica medida.

REACTIVOS

- 1- Placa de Microtítulo, 8 tiras de pozos desprendibles, 12 tiras, cubiertas del antisuero anti-Cortisol.
- 2- Juego de Estándar de Referencia, 0.5 ml cada uno, 0.0 (1 μ l); 2; 5; 10; 20; 40; 80 ng/ml. (Solución 2)
- 3- Conjugado de enzima, 26 μ l, Cortisol conjugado con peroxidasa, listo para usar. (Solución 3)
- 4- Solución de Sustrato - TMB, 22 ml, listo para usar. (Solución 4)
- 5 - Solución de parada, 0.5M H₂SO₄, 11 ml, listo para usar. (Solución 5)
- 6- Solución para lavar, 500ml. (Solución 6)

PREPARACIÓN DE REACTIVO

Sacar todos los reactivos a temperatura ambiente antes del empleo.

RECOMENDACIONES PARA LA COLECCIÓN DE ESPÉCIMEN Y LA PREPARACIÓN

Se obtienen las muestras de saliva con el equipo disponible en el comercio.

PROCEDIMIENTO

1. Se aseguraron las tiras cubiertas en el titular.
2. Se distribuyeron 50 μ l de la Solución 2 en pozos apropiados.
3. Se distribuyeron 50 μ l de muestra en pozos seleccionados.
4. Se distribuyeron 250 μ l de la Solución 3 en cada pozo y se mezcló la placa completamente durante 10 segundos
5. Se incubó durante 60 minutos en la temperatura ambiente.
6. Se vació sacudiendo fuertemente el contenido de los pozos y se aclararon los pozos 3 veces con la solución para lavar diluido (400 μ l por pozo). Se sacudieron los pozos bruscamente sobre el papel absorbente para quitar gotitas residuales.
7. Se añadieron 200 μ l de Sustrato 4 a cada pozo.
8. Se incubó durante 15 minutos a temperatura ambiente.
9. La reacción fue detenida añadiendo 100 μ l de la Solución 5 de Parada en cada pozo
10. La absorbancia fue determinada en cada pozo en 450 \pm 10 nm. Por recomendación del laboratorio, los pozos fueron leídos durante los 10 minutos siguientes a la detención de la reacción.

Se usó el promedio de absorbancia para cada muestra de suero para determinar la correspondencia del valor del Cortisol por la interpolación simple de este valor estándar.

EL DRG ELIZA 3000 y el DRG Programa de Regresión nos permitió la lectura y la interpretación asistida por computadora usando cuatro parámetros de función logística.

VALORES ESPERADOS NORMALES

Los valores de Cortisol Salivales muestran un claro ritmo circadiano.

Adultos: A las 8h 4-10 ng/ml a las 20h 0.7 - 1.5 ng/ml .

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

El nivel perceptible más bajo de Cortisol que puede ser distinguido del Estándar Cero es 1.14 ng/ml en el límite de confianza del 95 %.

METODOLOGIA PARA EVALUAR EL TEST DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL.

Las reacciones mencionadas en el test representan todas ellas síntomas de excitabilidad, distintos en los tres niveles de comportamiento (motriz, vegetativo y cognoscitivo).

ANEXO 2 (8).

El test constituye una sensibilización perceptiva de la dimensión de la excitabilidad psicofisiológica individual, sin cifras relativas. Nos suministra, con elevada posibilidad, informaciones concretas respecto a su reacción psicosomática dominante y la alteración de su nivel de excitación en los distintos momentos de la realización del test.

Una vez que los alumnos respondieron los test, se realizó lo siguiente:

- 1 - Se indicó con una cruz todas las cifras que recibieron una contestación distinta de “nunca”, en frecuencia o “ninguna” en intensidad en las columnas de respuestas.
- 2 – Se contaron los valores de producto de las columnas de respuestas según las cifras para cada nivel de reacción.
- 3 – Se tomaron notas de este valor final de cada nivel de reacción, y se comparó su reacción en los tres niveles de comportamiento.

RESULTADOS

RESULTADOS DEL CORTISOL SALIVAL EN GRUPO CONTROL Y GRUPO CASO

CORTISOL SALIVAL			
		CONTROL	CASO
ANTES		1.3147	1.346
Error Estandar		0.31466	0.31593
DESPUES		1.9926	3.6113
Error Estandar		0.74293	1.5419
P		0.432	0.154

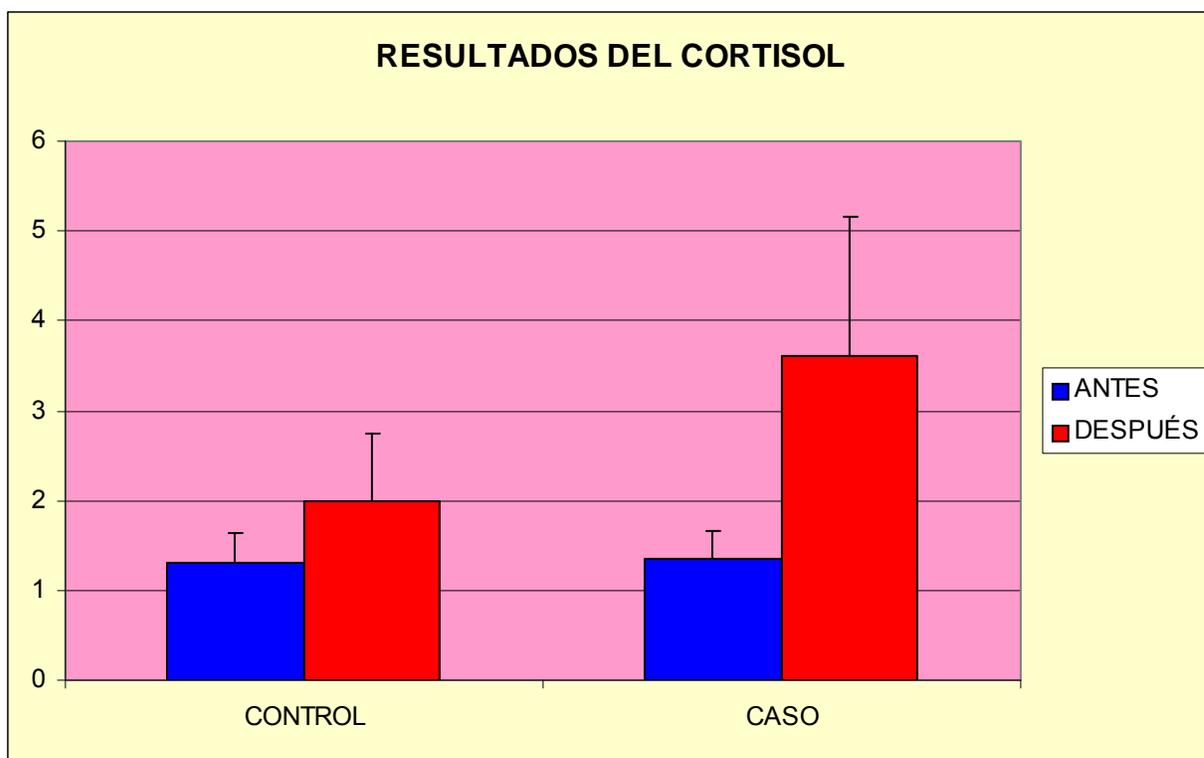


FIG. 8 Resultados del cortisol salival en los grupos control (azul) y caso (rojo) que fue tratado con electroacupuntura en Hegu y Taichong , antes (azul) y después (rojo) de la aplicación de la cafeína.

**RESULTADOS DE LA RESPUESTA DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL EN SU PARTE MOTRIZ
EN GRUPO CONTROL Y GRUPO CASO**

RESPUESTA MOTRIZ		
	CONTROL	CASO
ANTES	55.8571	47.51
Error Estandar	11.20316	7.1251
DESPUES	54.7619	50.11
Error Estandar	10.90083	7.6229
P	0.89	0.69

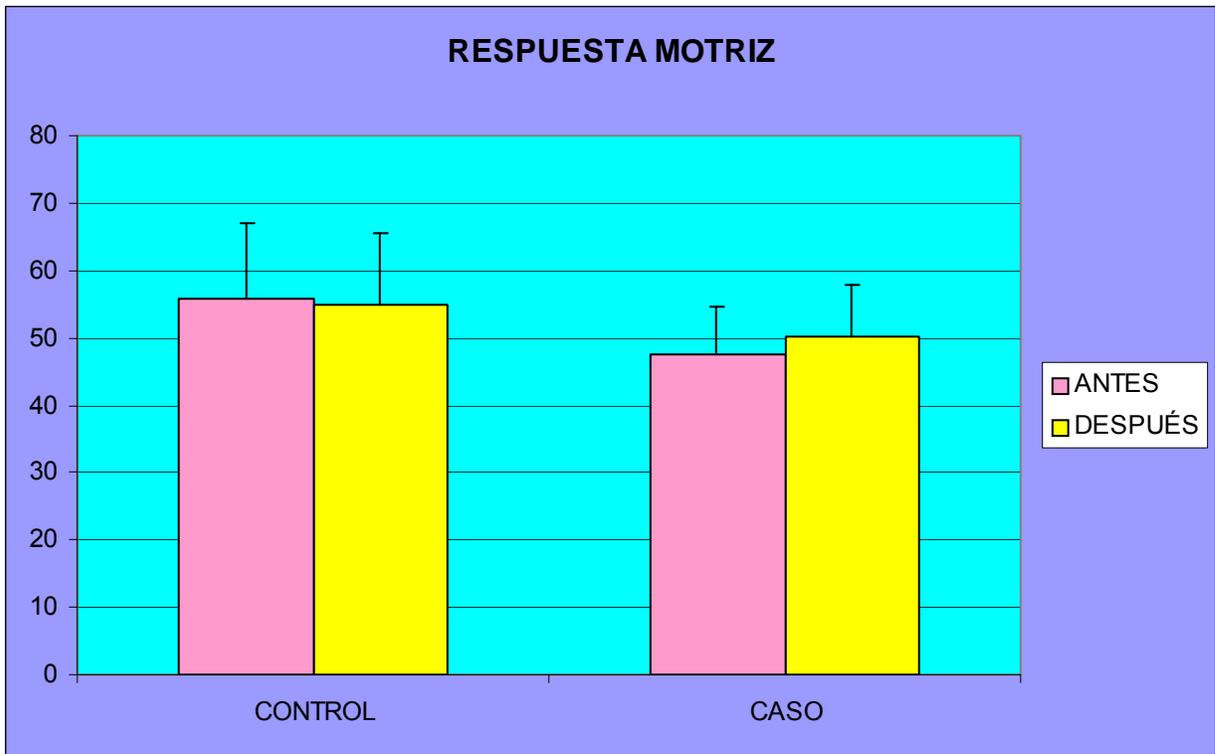


FIG. 9. Resultados de la respuesta de excitabilidad individual en su parte motriz en los grupos control y caso, al cual se le aplicó electroacupuntura en los puntos Hegu y Taichong, antes (rosa) y después (amarillo) de la aplicación de un factor estresante, en este caso, la cafeína.

RESULTADOS DE LA RESPUESTA DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL EN SU PARTE VEGETATIVA EN EL GRUPO CONTROL Y GRUPO CASO

RESPUESTA VEGETATIVA			
		CONTROL	CASO
ANTES		55.809	51.1852
Error Estándar		7.45386	5.2027
DESPUES		56.2857	54.4074
Error Estándar		7.29486	7.47822
P		0.915	0.588

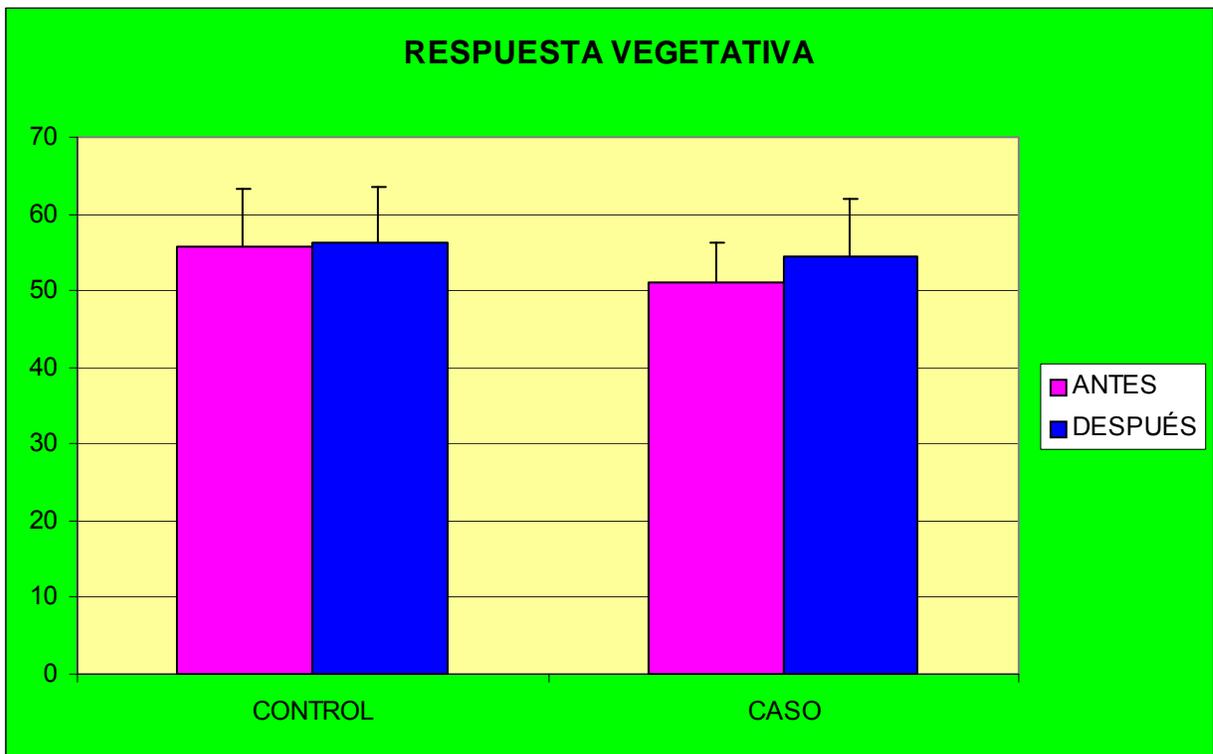


Fig. 10. Resultados de la respuesta de excitabilidad individual en su parte vegetativa el el grupo control y grupo caso al que se le aplicó electroacupuntura en los puntos Hegu y Taichong, antes (violeta) y después (azul) de la ingesta de cafeína.

RESULTADOS DE LA RESPUESTA DE EXCITABILIDAD INDIVIDUAL EN SU PARTE COGNOSCITIVA EN EL GRUPO CONTROL Y EL GRUPO CASO

RESPUESTA COGNOSCITIVA		
	CONTROL	CASO
ANTES	77.4762	58.4074
Error Estándar	10.8477	6.61933
DESPUES	62.619	46.7037
Error Estándar	11.5504	8.06611
P	0.053	0.052

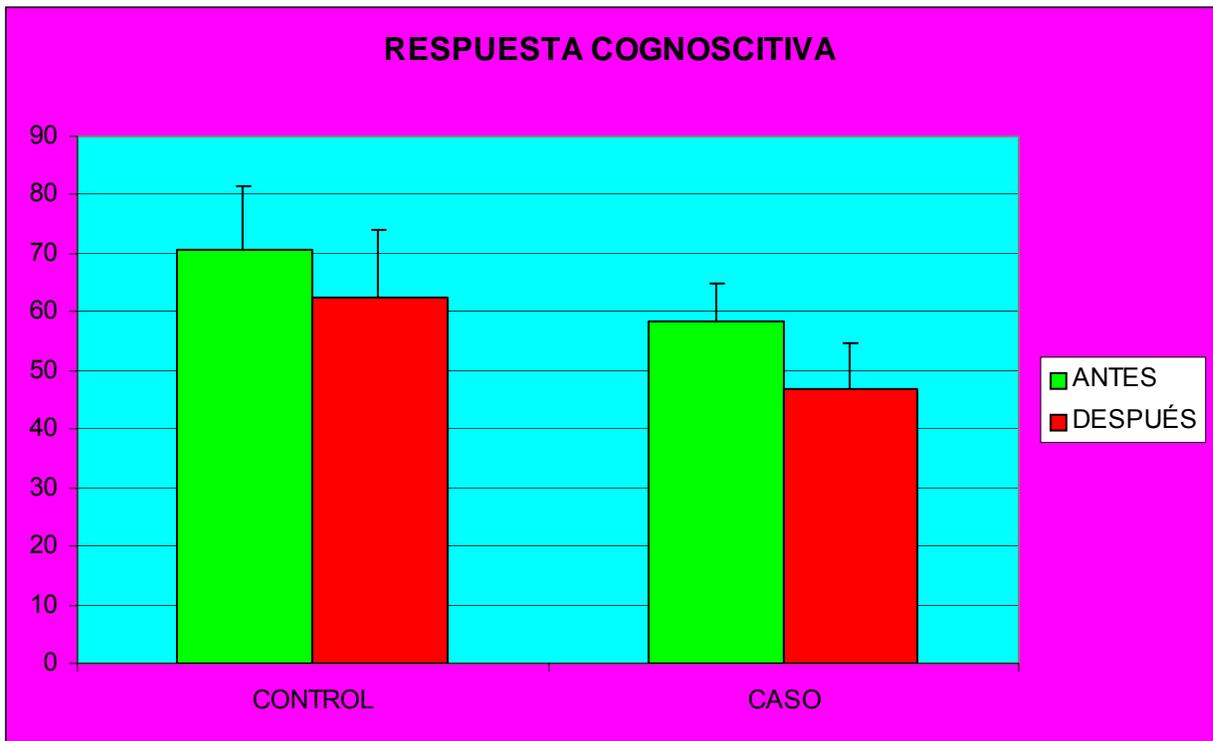


Fig. 11. Resultados de la respuesta de excitabilidad individual en su parte cognoscitiva de los grupos control y caso al cual se le aplicó electroacupuntura en los puntos Hegu y Taichong, antes (verde) y después (rojo) de aplicar el factor estresante, osea, la cafeína.

ANALISIS DE RESULTADOS

Una vez obtenidos los resultados, para fines estadísticos se sacaron las medias (M), el Error Estándar (EE) y para saber si los resultados serían significativos, se obtuvo el valor de P, que, para que entre en los rangos estadísticos significantes se debería encontrar en 0.05.

Utilizando una T pareada simple se compararon los resultados de cortisol salival en el grupo control, encontrando antes (M: 1.3147, EE: 0.31466) y después (M: 1.9926, EE: 0.74293) de haber aplicado el factor estresor. (P= 0.432), encontrando que, si hubo una elevación en los niveles de cortisol salival, ésta no es estadísticamente significativa.

De la misma manera fue utilizada una prueba T pareada simple para evaluar los resultados del cortisol salival en el grupo de caso antes y después de aplicar el factor estresante. No hubo diferencia significativa en los resultados antes (M: 1.3460, EE: 0.31593) y después (M: 3.6113, EE: 1.5419), ya que (P= 0.154), así que, a pesar de la electroacupuntura, los niveles de cortisol si se elevaron.

Comparando los resultados entre el grupo control y el grupo caso, podemos ver que en ambos grupos hubo una elevación de los niveles de cortisol, pero más importante en el grupo caso, cuando se esperaba precisamente una reducción. Otro dato que se puede observar es que el EE del grupo caso después de la aplicación del factor estresante es muy elevado con respecto a los demás, es decir que, las respuestas que presentaron los alumnos hacia el factor estresante después de la acupuntura fueron, desde algunas que realmente tuvieron una reducción, hasta elevaciones muy por encima del valor medio.

Para poder evaluar los resultados del test se dividió en sus tres partes: motriz, vegetativa y cognoscitiva.

Para evaluar los resultados del grupo control en la parte motriz antes y después de la aplicación del factor estresante se llevó a cabo una prueba de T pareada, sin encontrar diferencia significativa, presentando antes (M: 55.8571, EE: 11.20316) y después (M: 54.7619, EE: 10.90083). (P= 0.890).

También se realizó una prueba T pareada simple para evaluar los resultados de la parte motriz antes y después de haber aplicado el factor estresante en el grupo caso. Los resultados no presentaron diferencia significativa antes (M: 47.51, EE: 7.1251) y después (M: 50.11, EE: 7.6229). (P= 0.690).

Si comparamos los resultados podemos observar que en el grupo caso hubo un aumento de la respuesta motriz posterior a la aplicación del factor estresante, aunque no es significativa, concuerda con los resultados previos donde también se observa un aumento en los niveles de cortisol.

Una prueba de T pareada simple fue conducida para evaluar la parte vegetativa del test en el grupo control, llevada a cabo antes y después de la aplicación del factor estresante, sin que se haya presentado una diferencia significativa. En los resultados previos se encontró (M: 55.8090, EE: 7.45386) y en los posteriores (M:56.2857, EE: 7.29486). (P= 0.915).

Los resultados de la parte vegetativa del test fueron evaluados con una T pareada simple antes y después del estímulo estresante en el grupo caso, tampoco se encontró diferencia significativa entre los resultados antes (M: 51.1852, EE: 5.2027) y después (M: 54.4074, EE: 7.47822). (P= 0.588).

Nuevamente al comparar los resultados en ambos grupos podemos observar un aumento en las cifras de resultados en la respuesta vegetativa, aunque mínima y no significativa, concuerda con el aumento en las cifras de cortisol salival en el grupo caso.

Para evaluar la parte cognoscitiva del test en el grupo control, fue conducida una prueba de T pareada simple comparando los resultados antes y después del factor estresante, sin haber encontrado diferencia significativa, encontrando antes (M: 77.4762 EE: 10.8477) y después (M: 62.6190, EE 11.55040), encontrando (P: 0.053).

En la parte cognoscitiva, evaluada por una T pareada simple en los resultados previos y posteriores al estímulo estresante se encontró una tendencia a la disminución de los valores en estudio, aunque no significativa, al encontrar antes (M: 58.4074, EE: 6.61933) y después (M: 46.7037, EE: 8.06611). (P= 0.052).

Al comparar los resultados, podemos encontrar una real disminución de los niveles en las cifras de resultados en el grupo caso, que no fue significativa, pero se acerca a serlo, aunque también se presentó en el grupo control, por lo que podemos entender que las reacciones cognoscitivas no fueron afectadas a pesar de la elevación del cortisol.

Con lo anterior, podemos decir que, probablemente la cafeína no fue un estresor agudo como se esperaba, se debe buscar un factor estresante que en realidad pueda tener un efecto agudo y que tenga un impacto importante para los estudiantes que sea capaz de elevar los niveles de cortisol y que, como consecuencia, pueda ocasionar cambios

conductuales para poder corroborar que la acupuntura tendrá un efecto en alguna parte del circuito neuroendócrino del estrés.

- En algunos estudios previos, la utilización de los factores estresantes psicológicos de laboratorio, básicamente aritméticos, tendrían un efecto agudo que era el efecto esperado para este protocolo. Sin embargo, al realizar un estudio piloto en estudiantes de medicina, no se obtuvo este resultado, así que se buscó un factor estresante tipo químico con el que se pudiera obtener este efecto deseado, sin tener efectos colaterales de importancia y que, al ser aplicado, no presentara ninguna resistencia a pesar de ser administrado constantemente, encontrando con todas estas características a la cafeína.
- Según la literatura, la cafeína presenta su efecto máximo en aproximadamente 30 minutos después de haber sido ingerida, (entre 15 min. A 1 hora). Sin embargo, efectos como taquicardia, ansiedad y nerviosismo se presentaron en un tiempo aproximado de 5 horas. No sabemos si es resultado de la acupuntura, ya que no se tuvo un control en cuanto a los alumnos que tuvieron algún síntoma y no hay bibliografía al respecto.
- La cafeína por lo tanto, no dio el efecto agudo que se estaba esperando, que era el objetivo inicial, probablemente por el efecto de la acupuntura o de las particularidades farmacológicas del medicamento utilizado. Como se mencionó en los antecedentes, la cafeína aplicada a dosis de 300 mg o más en estudiantes de medicina en época de exámenes, ocasionaría un aumento en la producción de cortisol (33). La cafeína bloquea receptores de la adenosina del subtipo A1 y A2 presentes en las células. Este bloqueo es responsable de su efecto excitante, ya que la absorción de las células del sistema nervioso es uno de los mecanismos que desencadenan el sueño. Además, uno de estos subtipos de receptores, el A1, juega un papel importante ya que regula los mecanismos de neurotransmisión. Como resultado de esto, la cafeína tiene efectos humorales tanto en el sistema simpático adrenal medular, como en los componentes del eje hipotálamo - hipófisis - suprarrenal, componentes todos de la respuesta asociada a un efecto estresor. No se encontró ningún estudio donde se reportara que la acupuntura tendrá un efecto, (tal vez como competidor de la cafeína), a nivel de los receptores de adenosina, sin embargo, esta posibilidad tampoco se puede desechar.

- Se pretendía que la película, además de permitirnos observar y tener controlados a los alumnos en estudio, fuera un factor estresante en sí. El proyectar una película con escenas desagradables no nos dio un resultado como factor estresante, tal vez por haberla proyectado en estudiantes de medicina, las escenas no fueron perturbadoras.
- Según la literatura, un estudiante de medicina en periodo de exámenes sería una persona más susceptible a una reacción extra al factor estresante (36) . Al revisar los resultados, se puede observar una elevación más importante de los niveles de cortisol salival en el grupo caso con respecto al grupo control, incluso las respuestas motriz y vegetativa también fueron mayores en ese grupo. De hecho, esa era la respuesta inicial esperada: está comprobado que la electroacupuntura de baja intensidad estimula la producción de ACTH y por lo tanto de cortisol. Sin embargo, por ser un circuito autoregurable, el cortisol ya hubiera descendido en su nivel desde la aplicación de la acupuntura, manifestado al momento en que se tomó la segunda muestra, aunque puede haber sido que, al ser acumulativos los eventos que aumentaron los niveles de estrés (estrés por época de exámenes + electroacupuntura + cafeína + película), el organismo ya no fue capaz de regular por si mismo esta elevación de cortisol salival.

CONCLUSIONES

El uso de la electroacupuntura de baja intensidad en los puntos Hegu y Taichong utilizada previamente a la aplicación de un factor estresante como la cafeína y el observar una película con escenas desagradables, ocasionó una elevación del cortisol salival, no significativa, pero con esa tendencia.

Como consecuencia de esta elevación de cortisol, también se encontró un aumento en las cifras de los resultados de la respuesta tanto motriz como vegetativa. Aunque ninguno de estos resultados fueron estadísticamente significativos, mostraron una tendencia hacia el aumento.

Solo los resultados de la parte cognoscitiva del test mostraron una disminución, siendo casi significativa, presentándose esta misma tendencia en el grupo control.

Se puede concluir que la acupuntura en estudiantes de medicina en época de exámenes, en lugar de prevenir la elevación del cortisol por un factor estresante extra, en este caso la cafeína y la película, actúa como un estresor mas. Como consecuencia de esto, las respuestas, tanto motriz como vegetativa, también se ven aumentadas. Sin embargo, este aumento no afecta la respuesta cognoscitiva.

RECOMENDACIONES

El estudio del estrés y de las diferentes técnicas tanto de tratamiento como de prevención es importante ya que el estrés es un problema de salud pública en nuestro país y debemos enfocarnos en el estudio de este tipo de patologías que son comunes para poder ofrecer alternativas a algo tan común. Además, debemos darle aun lugar a la acupuntura como un método preventivo, ya que se ha utilizado más como curativo y así poder aumentar su uso en la comunidad.

Debido a los resultados que fueron encontrados en este estudio, se podrían sugerir ahora algunas vías de investigación con respecto a lo encontrado en ella:

1.- Se puede buscar un estresor de laboratorio que realmente tenga un efecto agudo en la población de la Ciudad de México, mas aún, en estudiantes de Medicina, que sea fácil de controlar y llevar a cabo en un estudio de comunidad, podrían ser los de hablar en público, exámenes orales, etc.

2.- Se puede encontrar el porqué la cafeína en este caso no actuó como un factor estresante agudo, siguiendo la vía neuroendócrina que sigue en nuestro organismo, y comparar con la vía que se conoce de la electroacupuntura de baja frecuencia.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Medina, Maria, Villatoro Jorge. "La salud Mental en México. Retos y perspectivas. (1997). Boletín de Salud Mental. Secretaría de Salud. Sin página.
- 2- Sims, J. "The mechanism of acupuncture analgesia: a review". (1997). Complementary therapies in Medicine, Vol. 5, Issue 2, pages: 102:111.
- 3- Morilak DA, Drolet G, and Chalmers, "Cardiovascular effect of opioide antagonist naloxone in rostral ventromedial medulla of rabbits". Am J. Phsiol Regulatory Integrative Comp Physiol. 258: R 325 - 331. 1990.
- 4- Gómez, Beatriz, Escobar, Alfonso. "Neuroanatomía del estrés". (2002). Rev Mex Neuroci ; 3 (5): 273-282.
- 5- Bonet, José. "Vulnerabilidad a la ansiedad y la depresión y su relación con enfermedades médicas".(2000). Ansiedad y depresión. Mascaras de la vulnerabilidad, fasciculo 2, Tema 3, sin página.
- 6- Carlson, Neil. 1990. "Fundamentos de la psicología fisiológica", El estrés. 6-45. Edit. Prentice Hall Hispanoamericana, 3ª edición, México.
- 7- Cabrera P, Noriega E."Personalidad y Estrés en el personal sometido a un trabajo de tensión y riesgo".(2000). Rev cubana Med Milit, 29 (2): 79-83
- 8- "La enfermedad del ejecutivo y otras perturbaciones psicosomáticas". 60-70.
- 9- Chrousos, George. "Stressors, stress, and Neuroendocrine integration of the Adaptive Response: The 1997 Hans Selye Memorial lecture", (1998). Annals of the New York Academy of Sciences 851:311-335.
- 10- Schwartz, James; Kandel, Erick; "Principles of neural science", fourth edition, Edit. Mc Graw -Hill. Págs. 483-490.
- 11- Brandan, Nora. Llanos, Cristina. "Hormonas hipotálamo hipofisarias", Universidad Nacional Nordeste, Facultad de Medicina, Cátedra de bioquímica. 2002.
- 12- Escuela de Medicina. Curso integrado de Clínicas Médico-quirúrgicas. Mec 231-A. Apuntes de Fisiopatologías de sistemas, "Corteza Suprarrenal", 2001.
- 13- Ganong, William (1998). "Fisiología Médica". Médula y corteza suprarrenal. Págs. 404-414. Edit. Manual Moderno, 16ª. Edición. México.
- 14- El estrés en la evaluación institucional. Capítulo III: Los estresores en la evaluación.
- 15- Moya-Albiol; Salvador, Alicia. "Empleo de estresores psicológicos de laboratorio en el estudio de la respuesta psicofisiológica al estrés".(2001). Anales de psicología, vol. 17, no. 1 (junio). Págs. 69-81.

- 16- Gabinet de Premsa de la UAB. (1998). "Cafeína, ansiedad y sensibilidad al dolor. Resultados de algunos estudios en ratones. No. 3. Págs. 98-107.
- 17- Acupuncture: Review and Analysis of reports on controlled clinical trials, OMS, 1999. Págs. 1-81.
- 18- Eisenberg, David y Kaptchuk Ted. "Acupuncture, theory, efficacy and practice". (2002). Academia and Clinic complementay and alternative medicine series. Vol 136, Issue 5. Págs. 374-383.
- 19- Gellman, Harris. 2002. "Acupuncture treatment for musculoskeletal pain". Edit. Taylor and Francis. USA. Págs. 8-27.
- 20- Stux, G. Hammerschlag, R. 2001. "Clínical Acupuncture, Scientific Basis". Edit. Springer . Pags. 1-37.
- 21- Miranda, Alberto "Electroacupuntura". Diplomado en Acupuntura. Instituto Mexicano de Enseñanza e Investigación en Medicina Tradicional China. México 1997. Apuntes.
- 22- Santana, Jorge "Acupuntura y Stres", III Simposium Nacional de Medicina Tradicional China", Agosto 2001. Apuntes.
- 23- González, Roberto. "Puntología". Libro no publicado. Paginas 128-129. 301-302.
- 24- Ordóñez, Crisóforo. "Localización, función e indicaciones de los puntos de acupuntura". México. Págs. 8-9,130.
- 25- Ting Ming. "Central Nervous Pathway for Acupuncture Stimulation : Localización of Processing with functional MR Imaging of the Brain- Preliminary Experience". (1999). Radiology; 212:133 - 141.
- 26- Middlekauff, Holly at ell. "Impact of acute mental stress on sympathetic Nerve Activity and Regional Blood Flow in Advanced Heart Failure". (1997) Circulation; 96: 1835 - 1842.
- 27- Middlekauff, Holly at ell. "Acupuncture effects on reflex responses to mental stress in humans". (2001). Am J Physiol Regul Integr comp Physiol 280: R 1462 - R 1468.
- 28- Mikklekauff, Holly; Huikakit, Liang Yu, at ells. "Acupuncture inhibits sympathetic activation during mental stress in advanced heart failure patients". (2002). Journal of Cardiac Failure, Vol 8 Issue .Págs. 399-406.
- 29- Navarro, Maestre. "Acercamiento al estrés en una muestra de estudiantes de medicina". Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. 2002.
- 30- Lane, J D. "Caffeine and cardiovascular responses to stress". (1983). Psychosomatic Medicine; 45 : 447-451.

- 31- Lane, J D. Adcock RA, "Caffeine effects on cardiovascular and neuroendocrine responses to acute psychosocial stress and their relationship to level of habitual caffeine consumption". (1990). Psychosomatic medicine; 52: 320-336.
- 32- Lane, J D. "Caffeine effects cardiovascular and neuroendocrine activación at work and Home.(2002). Psychosomatic medicine, 64: 595 - 603.
- 33- Lane, J D. At ell. "Additive pressor effects of caffeine and Stress in male medical students at risk for hipertensión".(2000). Am J Hypertens; 13: 475 - 481.
- 34- M. Al Absi. "Hypothalamic - pituitary - adrenocortical responses to psychological stress and caffeine in men at high and low risk for hipertensión".(1998). Psicosomatic medicine. Vol. 60. 4 521 - 527.
- 35- Schwartz, Lynnae. "Salivary Cortisol as an indicator of Stress in premature infants: the effect of electric stimulation of acupuncture meridians in blunting this response". Medical Acupuncture. Fall-winter 1998 - 1999. Vol. 10 number 2.
- 36- Panza, Osvaldo. Moreyra, Eva. (2002). Boletín Electrónico Pedagógico. "Los exámenes me matan". El estrés de los estudiantes. Universidad Nacional del Litoral, Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Veterinarias. S/pag.
- 37- Milliken, Harold y Margaret. "Stress and the aging hipocampus". (1999) Frontiers in Neuroendocrinology, 20, Págs. 49-70
- 38- Fontella, F; Cimasrosti H; Machado, L.; Thomazi, A. "Acute and repeated restrain stress influences cellular damage in rat hippocampal slices exposed to oxygen and glucose deprivation". (2005). Brain Reserch Bulletin. Vol. 65. Issue 5. Págs. 443-450.
- 39- Valenzuela, Cecilia. "transtorno bipolar produce muerte neuronal". (2004). Boletín Noticias, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. S/pags.

ANEXO 1

TABLA DE ALIMENTOS QUE CONTIENEN CAFEINA*

CAFÉ (8 ONZAS)

TIPO DE CAFÉ	mg
Regular	85-130
Instantáneo	60-85
Descafeinado	3-6
Capuchino	61
Café latee	61
Café mocha	61

Expreso (1 onza)	30-50
-------------------	-------

TÉS

TIPO DE TE	Mg
Regular	30-50
Instantáneo	30
Té frío	25
Té de hierbas	0

BEBIDAS GASEOSAS (LATA 12 ONZAS)

TIPO DE GASEOSA	Mg
Coca Cola Dietética	61
Coca Cola	51
Pepsi	37
Root Beer	23
7up, Sprite, Mug Root Beer, Minute Maid, Orange Soda	0

AGUAS CAFEINADAS

TIPO DE AGUA CAFEINADA	Mg
Java Water	125
Krank 20	100

* Tomada de la International Food Information Council, National Coffee Association and National Soft Drink Association (USA).

ALIMENTOS

TIPOS DE ALIMENTOS	Mg
Helado de café (1 taza)	40-60
Yogurt congelado sin grasa (8 onzas)	40
Yogurt de café (8 onzas)	45
Barra de chocolate oscuro Hershey's (1.5 onzas)	31
Barra de chocolate Hershey's (1.5 onzas)	10
Chocolate caliente (8 onzas)	5
Bebida de cocoa instantánea (8 onzas)	6

MEDICAMENTOS SIN RECETA MEDICA

MEDICAMENTO	mg
Vivarin (una tableta)	130
Excedrin (dos tabletas)	100
Anacin (dos tabletas)	64

ANEXO 2

Test para valorar la excitabilidad individual

Lea con atención la relación siguiente, la cual contiene reacciones distintas. Verifique con exactitud con que **frecuencia** (frec.) y con que **intensidad** (inten.) ha observado en usted mismo los procesos o manifestaciones indicadas.

Ponga una cruz en las columnas correspondientes detrás de cada reacción, tanto en lo que respecta a la frecuencia como a la intensidad.

	Frec.				Inten.			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1.Tendencia a los calambres								
2.Perturbaciones digestivas								
3.Sueños durante el día								
4.Sequedad de boca								
5.Respiración entrecortada								
6.Rodillas débiles en situaciones determinadas								
7.Tartamudeo								
8.Sensación de que esto es demasiado para mi								
9.Preguntas frecuentes, a pesar de una buena audición								
10.Excesiva sudoración								
11.Dolor en la nuca y hombros								
12.No saber escuchar								
13.Incapacidad para relajarse								
14.Ininterrupción del pensamiento, de las ideas								
15.Sensación de plenitud								
16.Inquietud o, estremecimiento de determinadas áreas musculares								
17.Olvidar, no saber donde se ha puesto algo, oír erróneamente								
18.Arritmias cardíacas								
19.Pocas ideas								
20.Sensaciones de miedo								
21.Taquicardia								
22.Rápido agotamiento físico								
23.Fotosensibilidad								
24.Inapetencia								
25.Ruborizarse								
26.Dolor de espalda y riñones								
27.Perder el hilo de la ideas								
28.Ardores del estomago								
29.Perturbaciones gástricas								
30.Temblor de párpados								
31.Faltas súbditas de memoria								
32.Mal humor depresivo								
33.Intranquilidad interior								

34. Ganas de orinar frecuentemente									
35. Dolor o tensión en el pecho									
36. Pinchazos en el corazón									
37. Asustarse									
38. Dolores al moverse									
39. Tener escalofríos o calor súbito									
40. Ideas fijas recurrentes									
41. Manos o pies fríos									
42. Temblor en todo el cuerpo									
43. Distracción fácil									
44. Dolor en los miembros									
45. Perturbaciones del sueño									
46. Dolor de cabeza por ambos lados									
47. Siempre el mismo círculo de ideas antes de dormirse									
48. Temblor al elevar cargas normales									
49. Cavilar									
50. Despertarse muy fatigado									
51. Perturbaciones de concentración									
52. sentimientos de tensión									
53. "Huida de ideas"									
54. Sensación de vértigo									