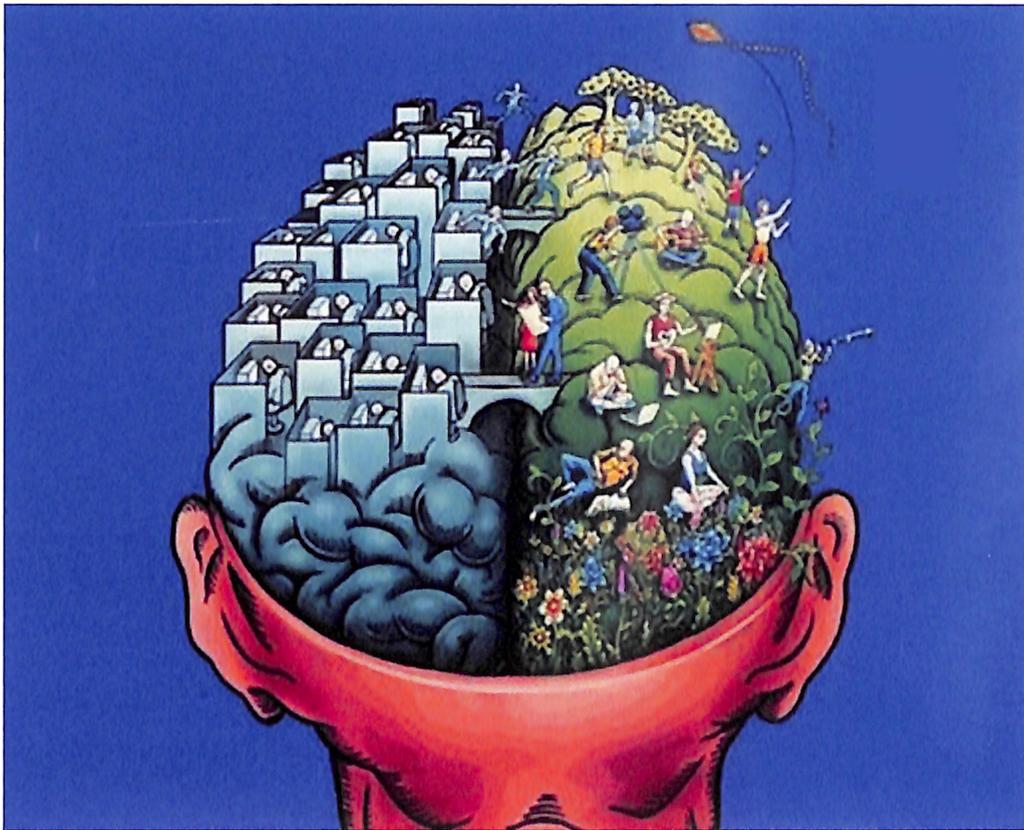


MENTE - CEREBRO: PRE SEÑALES Y REPERCUSIÓN EN EL SISTEMA INMUNOLÓGICO.



Marta Malagoli 17-1247

Disneisi Quezada Hernandez 16-2253

Walleska Rosario 16-1291

Thalina Diez 17-0552

Miroslav Santos 17-0947

Laura López 17-0312

MENTE - CEREBRO- PRE SEÑALES Y REPERCUSIÓN EN EL SISTEMA INMUNOLÓGICO.

Nota de los autores

Marta Malagoli, Disneisi Quezada, Miroslav Santos, Laura López, Walleska Rosario, Thalina Diez, Facultad de Humanidades y Educación, Escuela de Psicología, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

La correspondencia con respecto a este artículo debe ser enviada a Pat Galán Laureano, Escuela de Psicología, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo, D.N., Av. John F. Kennedy Km 7 1/2, 1423.

E-mail: pg5847@unphu.edu.do

SUMMARY

Psychiatric disorders may only be understood on the basis of multifactorial genesis. Psychosocial and biological

factors (brain neurotransmitters) participate in depression. Our childhood experiences interact with our genetic background; therefore, mental health is a complex phenotype influenced by both types of

factors. An important line of investigation is the emotional life of people. At present, studies focusing on the psychodynamic factors are also including neurobiological factors, which study the biochemical modifications caused by stress. The hippocampus is a fundamental structure in learning and memory processes, which may be affected by emotion and stress. There is a high concentration of glucocorticoid receptors (the stress hormone) in the hippocampus, therefore it is considered as the key site for the integration of the cognitive, neurohormonal and neurochemical response to emotion and

RESUMEN

Las alteraciones psiquiátricas sólo pueden entenderse a partir de una génesis multifactorial. En la depresión intervienen factores biológicos (neurotransmisores cerebrales) y factores psicosociales. Nuestras vivencias infantiles interactúan con nuestro patrimonio genético. La salud mental es un fenotipo complejo influenciado por ambos tipos de factores. Una línea importante de investigación es la relacionada con nuestra vida emocional. A los enfoques psicodinámicos se han agregado actualmente los enfoques neurobiológicos. Estos han estudiado las modificaciones bioquímicas causadas por el estrés. El hipocampo es una estructura primordial para los procesos de aprendizaje

Mientras que Freud descubre el enorme poder de la fuerza mental y la dirigía hacia el análisis psicodinámico de las neurosis, Kraepelin concentraba sus esfuerzos en encontrar una posible alteración metabólica que fuera la causa de la demencia praecox (esquizofrenia) y de la psicosis maniaco depresiva, cifrando todas

stress. Hippocampal dysfunction produces a series of memory disorders. Glucocorticoids generated by prolonged stress may not only reduce the hippocampal volume, but also affect the modulation of genetic expression, immunity, reproduction and bone construction. The most recent image ology technics have shown disorders in this neuroanatomic structure in patients having experienced traumatic childhood life events or stressing experiences in adulthood (as in battle).

Keywords: *Emotion, stress, cytokines, mind, mental health.*

y de memoria que puede ser afectada por la emoción y el estrés. En ese sitio hay una gran concentración de receptores a los glucocorticoides (las hormonas del estrés), por lo que se le considera una pieza clave para integrar la respuesta cognitiva, neurohormonal y neuroquímica a la emoción y el estrés. Esta disfunción hipocámpicas se traduce al mismo tiempo por una serie de alteraciones de la memoria. Los glucocorticoides generados por el estrés prolongado no sólo pueden reducir el volumen hipocampo, sino que también afectan la modulación de la expresión genética, la inmunidad, la reproducción y la formación Ósea.

Palabras clave: *Emoción, estrés, citocinas, mente, salud mental.*

sus esperanzas en la posibilidad de que se desarrollaran en el futuro nuevos remedios químicos con los que se pudieran tratar las alteraciones bioquímicas responsables de las enfermedades mentales mayores.

Ambas corrientes han enriquecido la comprensión como el abordaje terapéutico,

del enfermo mental. La génesis multifactorial continúa siendo el origen más viable para explicar la causalidad de las alteraciones del dualismo patológico mente-cerebro. Desde que se hizo la primera recopilación histórica se identificaron y se describieron los trastornos depresivos. La alta prevalencia de trastornos depresivos en la población general, y las alteraciones que provoca en la funcionalidad y en la calidad de vida, hacen necesario conocer cada vez mejor las características clínicas y las variables biológicas y sociales que nos permitan obtener la mejor clasificación y tratamiento. Las causas de la depresión son múltiples y muy complejas. Por una parte, están los factores intrínsecos o biológicos en los que intervienen los neurotransmisores, los procesos neuroquímicos cerebrales y, por la otra, los de tipo psicosocial. Todos los días nos enteramos de nuevos genes a los que se les atribuyen las enfermedades mentales, y de nuevos tratamientos para curarlas, y recibimos diferentes explicaciones sobre el funcionamiento de la mente y del organismo, por lo que la comunidad científica tiene que enfrentarse al reto de integrar toda esta información. Todavía no sabemos si somos la suma de nuestras vivencias infantiles o si nuestras emociones y nuestros estados afectivos son resultado de nuestros pensamientos o de las acciones bioquímicas de nuestro cerebro. En un artículo reciente, Kendler y colaboradores plantearon una pregunta interesante: ¿Cómo contribuyen los genes y el ambiente en la salud mental de las mujeres? De acuerdo con la mayoría de los estudios genéticos en psiquiatría, observamos que la etiología de la mayoría de los trastornos psiquiátricos es muy compleja y requiere la interacción de varios

genes con los factores de riesgo ambientales. Este autor estudió 794 gemelos femeninos en seis dimensiones de la salud mental:

- Percepción de la salud física
- Relaciones interpersonales no conflictivas
- Síntomas depresivos
- Ansiosos
- Uso de sustancias adictivas,
- Autoestima
- Soporte social

En sus resultados observaron un efecto genético en cada una de estas dimensiones: la heredabilidad varía del 16 al 49%. El ambiente familiar fue una influencia importante en la relación interpersonal, el abuso de sustancias y el soporte social. Los autores concluyen que la salud mental es un fenotipo complejo que es influenciado por factores genéticos y ambientales (30). Mientras que los factores genéticos parecen tener menor importancia etiológica en todas las dimensiones de la salud mental, el ambiente familiar es una influencia importante. Eventualmente los estudios genéticos moleculares podrán descubrir variables biológicas que permiten al individuo permanecer mentalmente sano dentro de la adversidad ambiental. Si se descubren estas variables posiblemente podremos prevenir el riesgo de padecer de una enfermedad mental.

La Mente

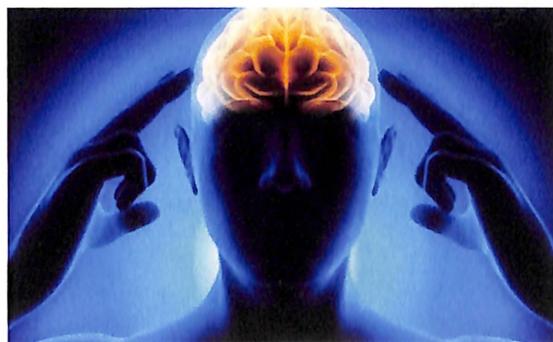


Imagen 1. La mente

La mente es el conjunto de facultades cognitivas y mentales que engloban procesos como la percepción, el pensamiento, la conciencia, la memoria, imaginación, etc., algunas de las cuales son características del humano y otras son compartidas con otras formas de vida. La mente, este conjunto de procesos, debe ser diferenciado del estado mental, tal como el deseo, la sensación de dolor o las creencias, que son instancias, tipos o ejemplos de dichos procesos. A lo largo de la historia este concepto de mente ha sido concebido ontológicamente en diferentes categorías (como una sustancia distinta del cuerpo, una parte, un proceso o una propiedad). Sin embargo, las concepciones dominantes actuales, ambas materialistas, se engloban en la teoría de la identidad mente-cerebro y el funcionalismo. La mente es concebida o tratada como tres tipos de procesos: los conscientes, los inconscientes y los procedimentales. Algunos científicos sugieren la idea de que la mente es un resultado de la actividad del cerebro, por poder localizar ciertos procesos del individuo en regiones concretas, tales como el hipocampo, cuyos daños implican un daño en el proceso de la memoria. Sin embargo, la cuestión no ha sido zanjada, en parte debido al hecho de que la mente como categoría engloba distintos procesos y estados, y corroborar la naturaleza de uno de ellos no implica a la de todos. Como objeto de estudio, la mente ha sido tratada por la psicología desde sus inicios, y su conceptualización está presente en casi todas las teorías psicológicas.

En psicología es común distinguir entre mente y cerebro, aunque la mente emerge del cerebro. Sin embargo, está más vinculada a la disciplina llamada filosofía

de la mente. Algunos científicos y filósofos han sostenido que el cerebro es condición necesaria, pero no suficiente, para que la mente realice sus funciones. Por ejemplo, Eccles, neurólogo y premio Nobel de Medicina, o Popper, filósofo de la ciencia. Aunque con posturas diferentes, ninguno de los dos identifica el pensamiento con la actividad cerebral.

Para Howard Gardner (1943), la mente consiste en un conjunto de mecanismos de computación específicos e independientes. La inteligencia emerge de la superestructura conformada por las estructuras mentales. Las estructuras mentales serían acciones cumplidas o en potencia exteriorizadas en movimiento o interiorizadas en pensamiento. Para Piaget la estructura elemental del conocimiento es el esquema. Diferenciaba las operaciones concretas de las formales. Lo que permitiría diferenciar tres componentes de la mente:

La mente concreta realiza los procesos básicos del pensamiento: Observación, comparación, relación, clasificación, que son la base del análisis-síntesis.

La mente práctica realiza procesos directivos y ejecutivos de pensamiento, relaciona las causas con los efectos y los medios con los fines. Es la base de la inteligencia y los meta componentes de la misma tal y como los denomina Robert J. Sternberg en su teoría triárquica de la inteligencia. La mente abstracta realiza procesos de reflexión consciente, accede a sus propias representaciones y las modifica. La razón es la facultad superior

de conocimiento ya que hace abstracción de todo su contenido. Así lo planteaba Kant en su Crítica de la razón pura.

Estructura del cerebro humano

La estructura cerebral constituye un aspecto fundamental de la neurociencia, porque las funciones cerebrales se ejecutan gracias a combinaciones específicas de las regiones implicadas. En animales complejos, el tamaño y la forma del cerebro reflejan una cohorte de procesos evolutivos, genéticos, patológicos, funcionales y de desarrollo, que interactúan para producir un organismo. En las estructuras nerviosas influyen numerosos factores. En justa consonancia, el estudio del volumen cerebral, o volumetría, ofrece potencialmente enfoques desde perspectivas diversas. En un contexto evolutivo, el estudio comparado del volumen cerebral de diversas especies puede relacionar datos anatómicos, conductuales y ecológicos. Las especies dotadas de un cerebro singular e inesperado, por grande o por pequeño, resultan idóneas para estudiar la influencia de la evolución en el tamaño cerebral. A este respecto, Katherine Milton, de la Universidad de California en Berkeley, ha sugerido que los primates frugívoros mantienen una relación de cerebro a masa corporal que es mayor que esa razón en los primates folíolos. La autora lo atribuye a una mayor exigencia cognitiva que requiere la búsqueda de frutos, dispersos y estacionales, comparada con la búsqueda de hojas, casi siempre al alcance. Del desarrollo y la evolución del cerebro responden los procesos genéticos subyacentes. Varios grupos de investigación están estudiando los mecanismos genéticos de la estructura y el

volumen del cerebro humano. Hay quien opta por basarse en las imágenes de RM para observar el volumen cerebral de mellizos y gemelos. (Imagen 2)

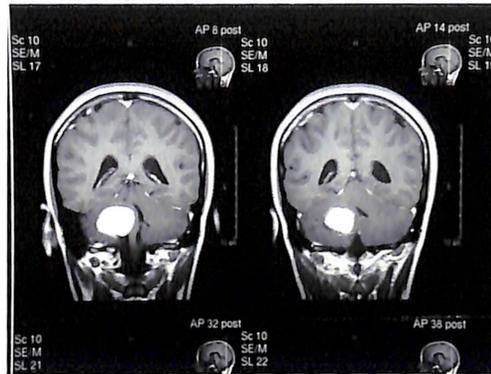


Imagen 2. Resonancia Magnética de gemelos.

Los resultados abonan la idea de que la capacidad craneana es un rasgo con un fuerte componente hereditario; asimismo, la mayoría de las variaciones en el volumen total o hemisférico pueden atribuirse a factores genéticos. El cerebro humano es notablemente mayor que el del chimpancé, pero las principales áreas cerebrales tienen proporciones similares, a pesar de las diferencias en la funcionalidad de dichas estructuras. Sin embargo, las proporciones relativas de los cerebros de los humanos y los chimpancés difieren de las que caracterizan a un “primate menor”, el gibón. El surco precentral se muestra en amarillo, el surco central en rojo y la cisura de Silvio en azul. El cerebro está mostrados aproximadamente a la misma escala.

Pre Señales del sistema inmunológico

Una de las funciones principales de la mente es mantener a bajo nivel la presión o, mejor dicho, no permitir que la presión surja desde un inicio dijo Manny P. Hall hablando sobre el simbolismo psíquico; de algunas enfermedades(1). La mente, que es el regulador metabólico de todos los

procesos orgánicos y que tiene la capacidad compensar desequilibrios con su acción intencional. Hay diferentes formas de ver esto, si tenemos una tendencia a estresarse fácilmente puede generar el efecto contrario al deseado. Este pensamiento de preocupación o de frustración o de odio, puede ser la semilla de una enfermedad. Tal vez puedas percibirlo como una presión extra sobre tu facultad mental.

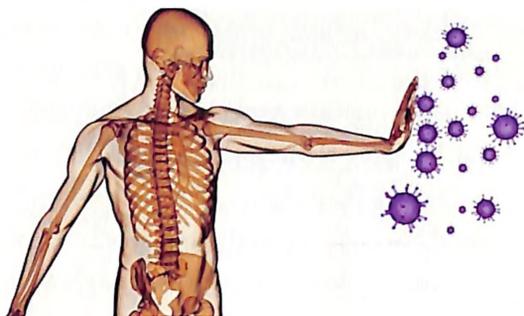


Imagen 3. El sistema inmune del cuerpo humano.

El sistema inmune (imagen 3) tiene dos funciones principales: luchar contra agentes infecciosos y causar inflamación. La primera función es la que consideramos generalmente como señal de que nuestro sistema inmune funciona adecuadamente, en equilibrio, dirigiendo sus esfuerzos contra las verdaderas amenazas que enfrenta nuestro cuerpo (2). La segunda función, la inflamación, es en muchos casos el resultado de una sobreexcitación, ya sea porque introducimos agentes tóxicos a nuestro cuerpo (o que nuestro cuerpo percibe como tóxicos, como es el caso de algunas intolerancias a alimentos que la mayoría de las personas toleran perfectamente bien) o porque el estrés hace que nuestro sistema inmune esté combatiendo permanentemente enemigos invisibles --ya no virus o bacterias, sino quimeras.

La emoción es una experiencia tan subjetiva que los científicos han tratado de estudiar el papel que desempeña el cerebro, pero se han concentrado en la medición de algunos procesos mentales tales como la percepción y la memoria(1). Mientras que los neurocientíficos han empezado a examinar cómo nuestro cerebro le da forma a nuestras experiencias y a nuestros recuerdos para generar el amplio y variado repertorio de las emociones humanas.

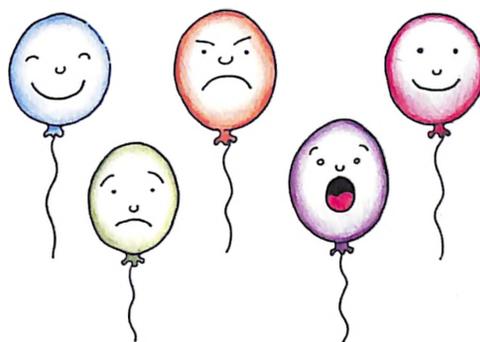


Imagen 4. La manifestación de las emociones.

Las emociones (imagen 4) determinan lo que somos, y destacan lo que deseamos y lo que no deseamos ser. Una de las áreas cerebrales más importantes que puede ser afectada por la emoción y el estrés es el hipocampo. Este desempeña un papel primordial en el aprendizaje y en la memoria(2). Las alteraciones de la memoria forman parte del cuadro clínico de la psicopatología relacionada con las alteraciones de los procesos estresantes. Cuando exponemos a los animales de experimentación (roedores) a determinados eventos estresantes, se precipitan semejantes a la depresión en seres humanos(2). Las principales características observadas en los animales son: inhibición de la actividad motora, cambios en la conducta

alimentaria, alteraciones en el sueño, disminución de la conducta competitiva y disminución de la respuesta cerebral a la estimulación(1).

Con el modelo animal denominado depresión inducida por estrés, se obtuvo una disminución en la concentración de norepinefrina en el locus cerúleo y en el líquido cefalorraquídeo, además de una conducta depresiva. Estos cambios bioquímicos en el sistema morador energético sugieren un papel primordial del en la etiología de la conducta depresiva.

Los pacientes con trastorno de estrés post-traumático (TEPT) presentan una gran variedad de alteraciones de la memoria, incluyendo a la llamada memoria de declaración. El hipocampo tiene una gran concentración de receptores de glucocorticoides, que son las llamadas hormonas del estrés; y también tiene receptores de mineralocorticoides que contienen una enzima que metaboliza el cortisol.

El hipocampo (imagen 5) modula la liberación de glucocorticoides por medio de su efecto inhibitorio sobre el eje tal. Estos hallazgos señalan que el hipocampo es una pieza clave para integrar la respuesta cognitiva, neutro-hormonal y neuroquímica a la emoción y al estrés(2). Actualmente la línea de investigación más prometedora séala que la disfunción hipotalámica es la base anatómica y fisiológica responsable de la alteración de la memoria: la fragmentación y el recuerdo retardado de acontecimientos traumáticos durante la infancia.

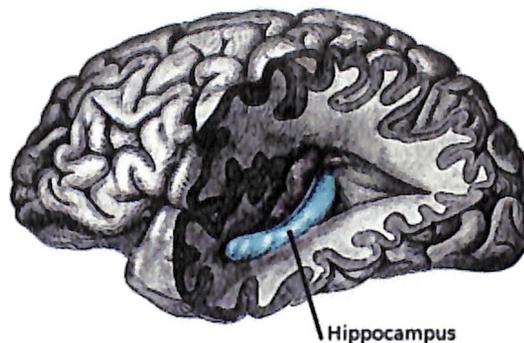


Imagen 5. El hipocampo.

El hipocampo (imagen 5) también desempeña un papel importante en otros síntomas del trastorno de estrés post-traumático. Los altos niveles de glucocorticoides que se presentan durante los periodos de estrés prolongado, daban el hipocampo, lo que se manifiesta por la disminución de las divisiones dendríticas, la alteración de la estructura sináptica terminal y la inhibición de la regeneración neuronal. El efecto de los glucocorticoides sobre la fisiología del organismo que está expuesto al estrés es algo más complejo que la simple muerte celular en el hipocampo. Los glucocorticoides tienen una gran variedad de efectos; además de afectar la fisiología cerebral, modulan la expresión genética, la inmunidad, la reproducción y la formación de hueso. Estos efectos pueden proteger al organismo durante ciertas situaciones de estrés, pero en otras, el efecto de los glucocorticoides puede dañarlo. El entendimiento de las emociones es una de las principales metas de la ciencia actual que está relacionado con la comprensión del funcionamiento entre lo mental y lo cerebral.

- La pregunta crucial es si el estrés continuo y las experiencias tempranas adversas pueden enfermarnos física y mentalmente.

Muchos científicos suelen decir que la mente es aquello que el cerebro hace(1). La creencia de que la mente desempeña un papel importante en la enfermedad física se remonta a las Épocas más remotas de la medicina. También los pacientes aceptan que la actitud mental puede afectar el curso de su enfermedad(1). Durante el siglo XX, nadie se imaginaba que pudiera haber interrelación entre las enfermedades infecciosas y las inflamatorias, pero hoy, con las nuevas herramientas moleculares y farmacológicas, sabemos que el sistema inmunológico y el cerebro se intercomunican, mediante una red de señales a través del sistema endocrino. Parece ser que esta red de intercomunicación es rápida y constante.

Las sustancias químicas producidas por las células inmunes envían señales al cerebro, el cual, a su vez, envía señales para actuar sobre el sistema inmune; es decir que estas sustancias químicas influyen sobre el comportamiento y la conducta de las personas. Cualquier interrupción o anomalía en esta red de intercomunicación (por los fármacos, las sustancias tóxicas, el estrés, etc.) altera la homeostasis entre estos sistemas y aparecen procesos infecciosos, inflamatorios y autoinmunes, trastornos afectivos, síndrome de fatiga crónica y otros. Sabemos que la respuesta cerebral al estrés se activa bajo situaciones amenazantes: el sistema inmunológico responde automáticamente a los patógenos y a las moléculas extraídas. El ser humano tiene toda una maquinaria celular para mantener el equilibrio o el estado estable del organismo.

Repercusiones en el sistema inmunológico.

El organismo humano, ante situaciones de estrés o que afecten a funciones orgánicas, tiene mecanismos de protección para conservar la homeostasis o equilibrio corporal, mediante la activación sobre todo de los sistemas nervioso, endocrino, e inmunológico.

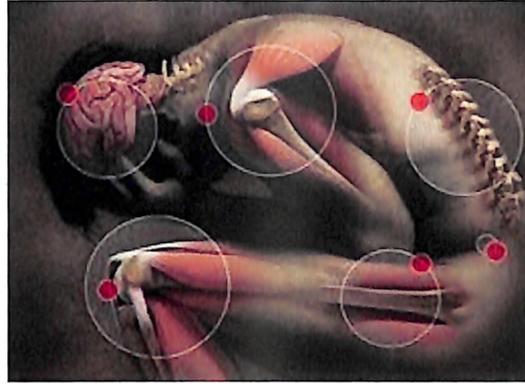


Imagen 6. Consecuencias del estrés sobre el cuerpo humano.

La respuesta al estrés (imagen 6) se da a tres niveles: fisiológico (taquicardia, hipertensión, enfermedades coronarias, hiperglucemia, asma bronquial o síndrome de hiperventilación, sequedad de boca, aumento del colesterol, diuresis, etc.), cognitivo (dificultades de atención y concentración, irritabilidad, olvidos frecuentes, incapacidad para decidir, etc.) y motor (tartamudeo, temblores, contracturas musculares, tics, predisposición a accidentes, etc.). Otras alteraciones son los desequilibrios intestinales (colitis ulcerosa, úlcera péptica, aerofagia y estreñimiento), problemas dermatológicos (prurito, sudoración excesiva, dermatitis atípica, alopecia) y problemas sexuales (eyaculación precoz, impotencia, vaginismo y alteraciones del deseo). Tampoco hay que olvidar la importancia de los desequilibrios psicopatológicos, como, por ejemplo, trastornos de personalidad, fobias, miedos, consumo de

drogas, adicciones, trastornos del estrés posttraumático, conductas obsesivas y compulsivas, estados ansiosos, cambios en el patrón del sueño, etc.

Consecuencias para la salud derivadas del efecto a largo plazo del estrés crónico.

A primera vista, el sistema nervioso central y el sistema inmune están organizados en forma diferente. Generalmente se considera al cerebro como el centro de mando que recibe y envía señales eléctricas bajo ciertos patrones semejantes a una red telefónica. En contraste, el sistema inmune está descentralizado, y los diferentes órganos que lo componen (bazo, médula ósea, timo y ganglios linfáticos) están diseminados por todo el organismo. Este sistema inmune interviene vía torrente sanguíneo para proteger al organismo de los patógenos que pueden producir diferentes enfermedades. Sin embargo, el sistema nervioso central y el sistema inmune son más similares que diferentes, sobretodo en su manera de recibir, reconocer e integrar las señales del ambiente exterior. Ambos sistemas tienen elementos sensoriales que reciben información del exterior y de otras partes del organismo, así como elementos motores que producen la respuesta apropiada. Sabemos que el cerebro tiene capacidad para crear nuevas memorias y para adaptarse a ciertos fenómenos adversos, como la enfermedad. Estas plasticidades la que le permite crear nuevas conexiones y perder otras. El equilibrio bioquímico del cerebro nos predispone a reaccionar en formas variables a los diversos acontecimientos externos, de acuerdo con la estructura biológica disponible (33). La etiología de

los trastornos depresivos es también de tipo multifactorial. Sus manifestaciones clínicas pueden deberse a alguna enfermedad física, a la desregulación del sistema neuroendocrino, o pueden ser el resultado de un mecanismo de defensa de un trauma que ha inducido cambios psicobiológicos. Los que nos hemos dedicado al estudio de los episodios depresivos nos preguntamos si la depresión es un estado de adaptación ante alguna desregulación física o una enfermedad no relacionada con ninguna función determinada. Tanto los médicos como los pacientes saben o intuyen que la salud emocional está estrechamente relacionada con la salud física y viceversa, y que una adecuada relación médico-paciente puede influir en el buen resultado de un tratamiento. La interrelación mente-cuerpo todavía no se explica científicamente. Sabemos que el cerebro y el sistema inmune tienen una intercomunicación vital que también incluye al sistema neuro endocrino, aunque el sistema inmune continúa siendo un misterio. La comunicación entre estas tres vías es a nivel de moléculas químicas. Intervienen también los neurotransmisores producidos por el cerebro, las hormonas producidas por el sistema endocrino y unas sustancias químicas llamadas citocinas, producidas por el sistema inmune. Las citocinas son un grupo de proteínas, también llamadas hormonas del sistema inmune, que son secretadas por varias células que actúan como señales entre unas y otras células para regular la respuesta inmune a una lesión o a una infección. Algunas de las citocinas pueden estar relacionadas con los trastornos psiquiátricos, ya que son secretadas por las células cerebrales (astrocitos y microclima), y ya contamos con

evidencias de que hay receptores cerebrales de citocinas. En la regulación de las citocinas influyen los factores genéticos y ambientales o estresantes. Su interacción fisiológica mantiene la homeostasis para conservar la salud física y, probablemente, la mental, pues su interacción patológica puede desencadenar una variedad de enfermedades: alergias, infecciones y, tal vez, trastornos mentales.

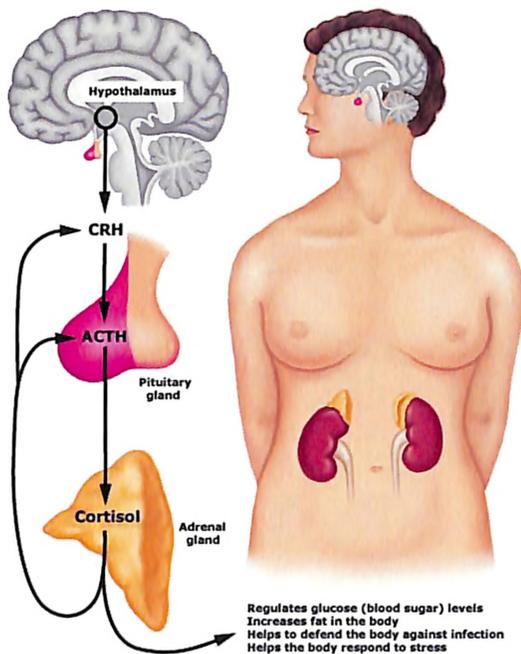


Imagen 7. La hormona liberadora corticotropina.

El mensajero químico que media el estrés con la respuesta inmune es la hormona liberadora de corticotropina (HLC), secretada por el hipotálamo (imagen 7). Esto es el principio de una cascada de eventos bioquímicos del cerebro, en respuesta a un suceso estresante. Uno de los principales productos de esta cascada es el cortisol, que tiene importantes implicaciones en los estados depresivos. El cortisol también es un potente anti-inflamatorio e inmune regulador que inhibe la producción de interleucina. El cortisol evita que el sistema inmunológico

reaccione excesivamente ante algún evento adverso y daña células y tejidos sanos. Una vez puesto en la circulación, el cortisol inhibe la secreción de la HCL por el hipotálamo mediante el mecanismo de retroalimentación. La sobreproducción o la sub producción de cortisol puede traer consecuencias desastrosas, es decir, puede causar la hiperactividad o la hiperactividad del sistema inmune, respectivamente. Las neuronas hipotalámicas que producen HLC también llegan a otras estructuras cerebrales, como el locus cerúleo y la amígdala, que controla las conductas relacionadas con el miedo. De esta forma, la LHC y el cortisol vinculan la respuesta inmune del organismo y la regulación cerebral de la respuesta al estrés

Señales de que el estrés puede estar afectando a su sistema inmunitario El Dr. Bosch, Sheridan y otros expertos describen diversas señales de que el estrés puede estar afectando al funcionamiento de su sistema inmunitario: resfriarse con más frecuencia que de costumbre, menor resistencia a las infecciones, dificultad para dormir, dolores de cabeza, palpitaciones más frecuentes, sentirse letárgico o fatigado, trastornos gastrointestinales relacionados con el estrés.

Referencias bibliográficas

1. Heinz, G. (2001). Mente-cerebro: sus señales y su repercusión en el sistema inmunológico. Salud Mental, 24 (1), 3-9.
2. Kolb, B. y Whishaw I.Q. (2002). Cerebro y Conducta. Una introducción. Madrid. McGraw-Hill. Capítulos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

3. Nieto-Sampedro, N. (2003). Plasticidad neural. *Mente y Cerebro*. 4: 11-19.
4. T21, R. (2018). El cerebro colabora con el sistema inmunitario ante una infección. [online] *Tendencias 21*. Ciencia, tecnología, sociedad y cultura. Awararle at: https://www.tendencias21.net/El-cerebro-colabora-con-el-sistema-inmunitario-ante-una-infeccion_a44748.html [Access Ed 9 Par. 2019].
5. Streit, W.J. y Kincaid-Colton, C.A. (1996). El sistema inmunitario del cerebro. *Investigación y Ciencia*. Enero. 16-21.
6. SCHLECHTE JA, SHERMAN B: Lymphocyte glucocorticoid receptor binding in depressed patients with hypercortisolemia. *Psychoneuroendocrinology*, 10: 469-474. 1985.
7. SHELINE Y, WANG P, GADO M, CSERNANSKY J, VANNIER M: Hippocampal atrophy in major depression. *Proc Natl Acad Sci USA*, 93:3908-3913, 1996.
8. SPECTOR NH: The great Hans Selye and the great «stress» muddle. *Developmental-Brain-Dysfunction*, 10, 6: 538-542, 1997
9. STARKMAN MN, GEBARSKI SS, BERENT S, SCHTEINGART DE: Hippocampal formation volume, memory dysfunction, and cortisol levels in patients with Cushing's Syndrome. *Biol Psychiatry*, 32: 756-765, 1992.
10. STERNBERG E: Emotion and Disease: A balance of Molecules. En: *States of Mind*, Roberta Conlan (Ed.), 103-122, John Wiley and Sons, Inc. Washington, 1999.
11. VAN PRAAG HM: Faulty cortisol/serotonin interplay. *Psychopathological and biological characterisation of a new, hypothetical depression subtype (SeCA depression)*. *Psychiatry Res*, 65: 143-157. 1996