

STRESS. EVOLUCIÓN, FISIOLÓGÍA Y ENFERMEDAD

Luis Felipe Zapata*

Somos hijos del azar y la necesidad
Heráclito

Resumen

En los últimos años se ha incrementado en forma importante y significativa la investigación y el interés por profundizar en el conocimiento de la fisiología que soporta los enlaces de la red psiconeuroinmunológica y su relación posible con los procesos de salud y enfermedad. En este artículo se efectúa una revisión de esta red fisiológica como paso previo a futuras investigaciones. Se propone un contexto evolutivo y se toma el stress como eje central del análisis, ya que en esta respuesta converge la acción de los diferentes sistemas psicobiológicos implicados en las enfermedades crónicas que caracterizan al mundo actual.

Palabras claves: Evolución, fisiología, stress, enfermedad, cognición, rendimiento académico.

Abstract

Last years, the research and interest in deepening the knowledge of physiology supporting the psychoneuroimmunological network links and its possible relation to health and sickness processes have been increasing

Fecha de recepción: Enero de 2003

* Psicólogo, profesor del departamento de Psicología de la Universidad del Norte.
lzapata@uninorte.edu.co.

in an important and significant way. In this article, a review of this physiological network is made as a previous step for further researching. An evolution context is proposed and stress is taken as the central point of analysis because the action of different psychobiological systems involved in chronic diseases characteristic of present world converges in this response.

Key words: Evolution, physiology, stress, disease, cognition, academic performance.

El problema básico del ser humano es que pertenecemos a una especie cuyos organismos han sido paridos por la evolución y lanzados a un mundo que en sus inicios es un ente meramente material. La pregunta inicial y que por supuesto aún se mantiene porque es la pregunta que dirige el curso de todos los eventos es: ¿Cómo hemos podido subsistir o sobrevivir como especie? Lo fundamental en la supervivencia perenne no es la individualidad sino la especie. Esa supervivencia está definida o supeditada por el intercambio con el ambiente (Darwin, 1983). Somos organismos vivos, abiertos, autoorganizados y externo-organizados por el intercambio continuo con el medio ambiente.

Esta pregunta no tiene connotaciones metafísicas: Todo lo contrario, su carácter es eminentemente material, porque una de las formas de intercambio con que el organismo responde a su medio ambiente es el trabajo, ya que el trabajo es la actividad práctica material que permite obtener los medios para la subsistencia (Marx, 1978). El trabajo es una actividad mediante la cual interactuamos con el medio, lo transformamos y nos transformamos a nosotros mismos. Por lo tanto si cambia la naturaleza del trabajo, cambia la naturaleza del intercambio no sólo del organismo con el ambiente sino también entre los organismos entre sí.

Ante estas consideraciones podemos decir que formamos una unidad de un orden superior, con el entorno. Estamos amarrados a él, dependemos de él, nos alimentamos en sentido amplio de él, somos influidos por él. Pero a la vez, a partir del trabajo como eje del inter-

cambio, como la actividad material que lo permite, hemos desarrollado estructuras biológicas y psíquicas que nos habilitan para influir sobre el ambiente, modificarlo y ponerlo a nuestro servicio para enfrentar sus propias demandas y las nuestras y poder así permanecer en medio del orden y del caos, como características del movimiento general y del cambio resultante.

En este proceso totalizador y de unicidad entre el organismo y el ambiente, la capacidad de adaptación dirigida a la supervivencia es definitiva. Pero ésta no es una adaptación pasiva o acomodaticia ante las exigencias del medio. Así no sobrevivimos. Esta es una adaptación dinámica, en permanente movimiento en la búsqueda de conductas útiles y el descarte de las no funcionales o inútiles, que nos permitan cambiar el medio, ajustarnos a él, volverlo a cambiar y modificarnos a nosotros mismos en ese intercambio (Palmero, 1996). Ese intercambio pues, representa una lucha constante.

Como tenemos la capacidad de modificar las condiciones materiales de vida, el cambio que se logra sobre el ambiente a partir del trabajo, exige entonces un ajuste, que a su vez exige nuevas estructuras biológicas y psíquicas para poder permanecer en el proceso; de aquí resultan nuevas conductas, capacidades y habilidades prácticas que permiten adecuarnos al ajuste exigido, pero que a la vez, como algo nuevo y por el carácter de unidad del intercambio, se revierten sobre el entorno para modificarlo y recomenzar el proceso. Podemos entender entonces, que la adaptación observada así como la adquisición de nuevas conductas útiles, están al servicio de la supervivencia. La pasividad nos acaba; el movimiento como reflejo de la vida nos ayuda a permanecer. Como dijo Einstein “nada ocurre si algo no se mueve”.

Ahora bien, desde un punto de vista biológico, lo que soporta esta capacidad de adaptación, indudable ventaja frente a las otras especies, es que somos organismos con una gran plasticidad cerebral (Carlson, 1993). Poseemos un gran valor agregado. Nuestros circuitos cerebrales se modifican en el intercambio, o sea por la experiencia práctica, permitiendo la creación de nuevos circuitos neurales que permiten la impronta nerviosa los cuales sirven de base a las nuevas relaciones. No

son circuitos rígidos sino flexibles. Por eso podemos aprender nuevas conductas, o sea, nuevas formas de encarar el medio ambiente. Todo esto viene dado por la plasticidad cerebral. Si no fuera por ella, nuestro repertorio de opciones sería muy limitado y operaríamos en lo fundamental con conductas innatas.

¿Cómo puede una estructura biológica tan compleja en su organización como el cerebro, ser modificada por la experiencia? ¿Por el aprendizaje? ¿Cómo pueden fusionarse en una estructura biológica la complejidad y la flexibilidad?

Esta complejidad y flexibilidad cerebral como hijas de la necesidad y del azar, como producto del incesante intercambio entre organismo y ambiente, han permitido que el propio órgano cree nuevas estructuras cerebrales a partir de las exigencias y demandas a partir de que hasta el momento se ha construido. La aparición de nuevas estructuras se encamina a facilitar el logro de nuevas conductas útiles que permitan nuevas adaptaciones.

En esta línea de pensamiento, luego de la aparición del tronco cerebral como centro modulador de conductas básicas, y del sistema límbico como regulador de nuestros estados emocionales, viene la aparición de la corteza cerebral lo que ha permitido un tremendo salto cualitativo-filogenético como respuesta ya no sólo a un mundo material sino también a un complejo mundo social que empezaba en su momento a ser construido para fortalecer ya no únicamente como individuos sino como grupos la supervivencia ante la fragilidad de la especie. Y con la aparición de la corteza cerebral que este organismo crea a partir de las estructuras biológicas y emocionales ya existentes, y todas como resultado de la necesidad del intercambio que se concreta en la actividad práctica del trabajo, se alcanza un nivel superior de funcionamiento que se convierte en un instrumento para aventajar a las otras especies y mejorar las posibilidades de supervivencia al poder ser capaz de generar nuevas y novísimas conductas útiles, o sea adaptativas, creando en todo este movimiento de intercambio una nueva forma de vida verdaderamente humana: la vida psíquica (Palmero, 1996). Por eso ésta, es resultado de la práctica, no lo contrario.

Visto así, la lucha por la supervivencia y la búsqueda activa de la adaptación, no involucran únicamente elementos biológicos sino también psicológicos. El psiquismo humano y su máxima expresión, la conciencia, son un producto de esta lucha y están a su servicio, ya que las facultades cognitivas que nacen con la corteza cerebral, permiten el diseño de planes y estrategias conductuales, ejecución y procesos evaluativos destinados a cualificar la relación con el medio (Martin, 1996).

Con estas nuevas facultades y el advenimiento de un complejo mundo social, este organismo no sólo alcanza una expresión individual sino también una expresión como grupo, creando por lo tanto unos patrones culturales, que partiendo de una organización biológica, la trascienden y ayudan a cohesionarlo como colectividad, que es también una base de la supervivencia.

La cultura se convierte así no sólo en una expresión estética –que de hecho lo es– sino en expresión vital de supervivencia al construirse a través de ella, patrones de conducta que se perpetúan en el tiempo, se retroalimentan de nuevas expresiones y se encaminan a apoyar al organismo como grupo. Si no podemos sobrevivir sin corteza, no podemos sobrevivir sin cultura. Por esta razón, en este contexto, la homeostasis, el equilibrio tan necesario, o el desequilibrio que se desprende de la lucha que implica el intercambio permanente entre el organismo y el entorno, no se da sólo a un nivel biológico, sino también al nivel psicológico y sociocultural.

Es claro entonces que estos niveles no son independientes. Hablar de niveles significa sólo que operan en dimensiones diferentes, no falta de unidad. La interdependencia que guardan es la representación de su unidad. Es el mismo organismo interactuando de tres formas diferentes. ¿Cómo podemos separar lo biológico de lo psicológico y a éste de lo sociocultural si lo uno es lo que permite a los otros? La unidad no significa similitud o semejanza sino diferencias, variaciones que convergen formando una expresión que va más allá que las partes que la conforman.

Miremos estas relaciones que nacen con la evolución, en nuestro mundo actual.

Nuestro diseño biológico y nuestras estructuras cognitivas-emocionales se han construido para afrontar un entorno ambiental que ha desaparecido hace 200 años. O sea, hasta ese tiempo, dentro del tipo de intercambio descrito, la humanidad había creado lo que los biólogos llaman un entorno de adaptación evolutiva estable (Martín, 1996). A pesar de las guerras, las luchas por el poder, las intrigas, los amores y desamores, el medio era estable en la medida en que la base del intercambio, el trabajo como acción práctica transformadora, no variaba en una forma drástica como para reflejarse en desequilibrios significativos a nivel de la supervivencia como especie.

Si entendemos el trabajo como la base del intercambio del organismo con el medio, con su entorno natural, como la actividad práctica material que genera los ajustes biológicos y psicológicos; si este intercambio no es una abstracción, entonces sólo cuando cambia verdaderamente la naturaleza del trabajo, se dan cambios significativos en el medio que exigen los ajustes respectivos a nivel psicológico.

La naturaleza del trabajo empezó a cambiar en forma acelerada hace 200 años complejizando dramáticamente el entorno en que el organismo humano se desenvuelve, creando y manteniendo nuevos tipos de desequilibrios que se reflejan tanto a nivel biológico como a nivel psíquico.

La naturaleza del intercambio, o sea del trabajo, cambió en esa forma con el advenimiento del modelo capitalista de producción. Por primera vez, la ciencia, con todo su andamiaje de conocimientos y poder de transformación, se pone al servicio del trabajo productivo (Marx, 1978). Éste pierde su carácter local y adquiere dimensiones universales. Por primera vez se requieren ejércitos de personas en enormes unidades empresariales. Se abandona lo rural y las ciudades que nacen son compuestas por grandes aglomeraciones no solo de personas sino de instrumentos de trabajo y medios de transporte. La tecnología permite por primera vez velocísimas comunicaciones universales. La aldea desaparece y todo se universaliza. Todas las relaciones construidas se parten en mil pedazos y emerge un entorno, un mundo tremendamente complejo.

Mientras que todos los organismos se mueven en un ambiente relativamente estable o por lentas exigencias de cambio, el organismo humano se enfrenta por primera vez a un ambiente que él mismo se encarga de modificar en forma permanente en la búsqueda de mejores condiciones de vida para asegurar la supervivencia de la especie.

Las relaciones entre las condiciones del organismo y las condiciones del medio se convierten entonces en unas relaciones de tensión psíquica y biológica.

LA RESPUESTA DE STRESS

El stress visto en este amplio contexto, es una respuesta adaptativa, ya que partiendo de nuestras cogniciones sobre el entorno, nos prepara a nivel biofisiológico para la acción cuando este entorno es percibido como amenazante. Es de anotar que en esta concepción, el stress implica un estado de activación biológica pero precedida de una evaluación cognitiva (Valdés, 1985).

Como respuesta adaptativa, el stress y su activación fisiológica tiene un sentido para la supervivencia ya que nos permite enfrentarnos o huir frente a un ambiente peligroso o amenazante. El stress entonces no es intrínsecamente negativo, porque bajo ciertas condiciones tiene un carácter benéfico ya que nos ayuda a actuar, lo cual puede ser una conducta útil para poder sobrevivir.

El mundo actual se ha tornado hostil con sus exigencias e incertidumbres permanentes, los peligros o amenazas no son ya como en el pasado, de carácter físico, sino psicológico y por supuesto son más complejos porque no llegan y se van sino que las amenazas del entorno actual llegan para quedarse (Martin, 1996).

Los procesos adaptativos implican permanente ruptura y estabilidad homeostática. La percepción de una amenaza conduce a pérdidas necesarias del equilibrio con el fin de alcanzar el suficiente nivel de activación biológica para enfrentar dicha amenaza. Eliminada o des-

aparecida ésta, el organismo recobra nuevamente su equilibrio interno tanto psicológico como fisiológico.

Hasta hace unos 200 años, este era el proceso en términos generales, con sus variaciones particulares por supuesto. Pero si como se decía anteriormente, en el mundo hostil de hoy en día, las amenazas o peligros para el organismo, principalmente de naturaleza psicológica, llegan y se quedan, esto quiere decir que la ruptura homeostática que se produce, no termina en un nuevo equilibrio, porque la amenaza no desaparece. Por lo tanto la activación fisiológica permanece porque se mantiene la amenaza real o su percepción ilusoria. Y parece ser que nuestro aparato biológico no está diseñado para sostener, sin ningún tipo de riesgo, desequilibrios a largo plazo (Bakal 1991).

Si como hemos sostenido, existe una unidad entre el organismo y el ambiente y entre los procesos psicológicos y los biológicos, ¿cuál es el impacto biofisiológico a largo plazo de una sostenida percepción de amenaza o de una tensión permanente con el medio? ¿En qué forma afecta la modernidad, mediada por procesos cognitivos, a nuestra biología?

ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Desde un punto de vista fisiológico, el stress es un estado de activación con un carácter adaptativo benéfico porque prepara al organismo para ofrecer una respuesta en la dimensión lucha-huida, ante una situación que representa un peligro o amenaza.

La respuesta de stress a corto plazo es un afrontamiento estratégico que supone un rápido cambio de prioridades de la supervivencia a largo plazo a la supervivencia a corto plazo. Los recursos biológicos se encauzan hacia los sistemas que puedan necesitarlos para hacer frente a desafíos inminentes. Tanto si se tiene que huir o quedarse y luchar, el cuerpo necesita energía adicional y rápidamente (Palmero, 1996).

Muchos de los cambios biológicos que acompañan a la respuesta de stress están diseñados entonces para movilizar las reservas de combus-

tible del cuerpo, convertirlas en una forma apta para el consumo inmediato y transportar ese combustible, junto con el oxígeno adicional requerido para quemarlo en una forma selectiva, a los órganos que con toda probabilidad los necesitarán, en particular, cerebro (máxima actividad), corazón (alto gasto cardíaco para el bombeo suficiente de sangre) y músculos principales. Esto se realiza a costa de otros sistemas biológicos como la reproducción y la digestión, que aún siendo esenciales a largo plazo, no son decisivos para la supervivencia inmediata (Martin 1996).

Los sistemas hormonales que regulan la reproducción se conectan a la respuesta de stress y están profundamente influidos por ella. El stress inhibe por ejemplo, la secreción de hormonas gonadotrópicas. Al fin y al cabo de qué sirve la libido si podemos ser destrozados por un tigre o apaleados por un asaltante?

La respuesta del stress a nivel central está mediada por una estructura del diencefalo: el hipotálamo. El hipotálamo recibe inputs de diferentes áreas del encéfalo, en particular de la corteza cerebral, la amígdala y partes de la formación reticular. Por lo tanto, el hipotálamo es un área de convergencia en el cual se integran formación cognitiva, emocional y activadora (Labrador, 1995). A su vez el hipotálamo envía outputs principalmente al bulbo raquídeo localizado a nivel del tronco cerebral ocasionando por esta vía una activación general del simpático, lo cual se refleja en piloerección, aumento de la presión sanguínea, de la frecuencia cardíaca, sudoración y dilatación de la pupila.

Paralelamente, en la respuesta al stress, el hipotálamo controla el sistema endocrino al secretar factores de liberación de las hormonas a secretarse por la hipófisis anterior, principalmente el factor liberador de corticotropina (CRF), el cual estimula la secreción de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH) por la hipófisis anterior.

Así tenemos que ante la situación percibida como amenazante y para la cual el organismo necesita una cascada de sustancias que le permitan romper su propia homeostasis interna con el fin de afrontar

adecuadamente esta amenaza, el hipotálamo desempeña un papel crucial ya que a partir de él, se van a disparar dos ejes que terminarán por secretar las sustancias que el cuerpo, en forma inmediata está necesitando: el eje Simpático-Adrenal y el eje Hipotálamo-Hipofisario-Adrenal.

El eje Simpático-Adrenal es una vía de acción rápida que partiendo del núcleo lateral del hipotálamo termina por inervar directamente a la médula de las glándulas suprarrenales para que secreten catecolaminas: adrenalina, que es producida básicamente en éstas glándulas, y noradrenalina, que es producida tanto adrenalmente como a nivel central (Carlson, 1993).

Las consecuencias biológicas de la activación de este eje se concretan en el aumento de la tensión arterial, la frecuencia cardíaca, la glucogenólisis y la lipólisis, la disminución en la secreción de insulina e incluso en un aumento de la secreción de ACTH, de hormona del crecimiento, de hormona tiroidea y de esteroides adrenocorticales. Además hay un decremento de la actividad intestinal, mayor dilatación bronquial, vasoconstricción cutánea y vasodilatación vascular.

Se trata pues de todo un estado biológico de predisposición al consumo de energía, desde la presunción de que será necesario para la confrontación con el ambiente.

Durante el stress agudo la concentración de NA varía en la mayoría de las regiones cerebrales dependiendo del tipo de stress y de la cognición de control que el animal tenga sobre la situación. Esta correspondencia entre la secreción de NA y las apreciaciones que el organismo efectúa de la situación y de sus recursos para afrontarla, ha hecho que esta catecolamina se haya usado como marcador bioquímico de la capacidad adaptativa (Valdés, 1985).

Por su lado la A, ha sido considerada el indicador bioquímico de la actividad emocional por sus incrementos más significativos en el stress psíquico, el predominio urinario de su excreción en estados emocio-

nales pasivos y su incremento en los estados de ansiedad, impredecibilidad e incertidumbre.

Aunque desde la perspectiva fenomenológica y psicofisiológica, se acepta una mayor emotividad en el sexo femenino, de hecho hay una mayor activación adrenérgica en el masculino. En efecto, las mujeres son menos propensas que los hombres a responder con altas excreciones de CA ante los estímulos emotivos y las demandas del ambiente, aunque la situación de reposo diluye estas diferencias. Tal parece que las mujeres difieren en función de motivaciones, mecanismos de defensa y estrategias de afrontamiento aprendidas socialmente, pues la excreción de CA no es la misma cuando adoptan el rol masculino en cuyo caso, la tasa secretora de CA se iguala a la de los hombres (Valdés, 1985).

El eje Hipotálamo-Hipofisiario-Adrenal es una vía más lenta. Se puede demorar minutos u horas en dispararse. Este es un eje neuroendocrino. Arranca del núcleo paraventricular del hipotálamo el cual secreta CRF, el cual a su vez por vía sanguínea, estimula a la hipófisis anterior para la secreción de ACTH, la cual termina por estimular a la corteza suprarrenal para la producción y secreción de glucocorticoides.

Los esteroides, que tienen una importante acción antiinflamatoria, a diferencia de las hormonas aminas (catecolaminas) y peptídicas, no necesitan de segundos mensajeros para su acción. Ejercen su acción uniéndose directamente a receptores intracelulares lo cual permite que modifiquen el metabolismo de las células de los órganos diana.

El principal glucocorticoide es el cortisol, el cual tiene efectos importantes a nivel fisiológico: Aumenta la liberación de glucagón, hiperglicemiante rápido, a partir de la célula alfa pancreática. También posee un importante efecto antagonista de la acción de la insulina, todo lo cual se traduce en un aumento de la glucosa en sangre.

El cortisol influye sobre el metabolismo del colesterol inhibiendo la captación y degradación de las LDL (lipoproteínas de baja densidad), las cuales son llamadas "colesterol malo" porque es el que se acu-

mula en las paredes arteriales para con el tiempo formar las placas ateromatosas (Labrador, 1995). A nivel gastrointestinal, el cortisol aumenta tanto el flujo sanguíneo en la mucosa gástrica como la secreción de ácido clorhídrico.

A nivel cardiovascular, los efectos más notables del cortisol son los relacionados con la modificación del volumen plasmático, el equilibrio electrolítico y la síntesis de adrenalina, factores éstos que intervienen en el mantenimiento de la presión arterial y el volumen minuto normales. Además el cortisol actúa en forma sinérgica con las catecolaminas aumentando el efecto presor de las mismas.

Y a nivel inmunológico, el cortisol efectúa una acción muy importante: a largo plazo, su secreción deprime la función inmune. Este proceso se explicará más adelante ya que es la vía mediante la cual el stress se vincula a los procesos de enfermedad.

Se tienen entonces dos ejes que actuando en forma secuencial o a veces en una forma paralela y reforzándose mutuamente, definen las vías fisiológicas mediante las cuales el organismo se activa en función de consumir energía y responder activamente a la cognición de peligro o amenaza.

Posteriormente, ya sea que la amenaza real desaparezca o así mismo, la percepción de ella, el organismo, a través de mecanismos de retroalimentación negativa entre los diferentes niveles biológicos involucrados en el proceso de activación, restablece nuevamente su homeostasis interna, lo cual también es vital para la supervivencia (Rosenzweig, 1994).

Durante el curso de nuestra vida, nos vamos entonces a mover en procesos de equilibrio-desequilibrio-equilibrio a nivel fisiológico, precedidas del mismo proceso a nivel cognitivo, derivado de la confrontación continua entre las demandas o exigencias del entorno y los recursos que poseemos o creemos poseer para el afrontamiento de dichas demandas. Del resultado de este choque se darán las conductas adaptativas o desadaptativas.

Entonces, nos podemos preguntar en este momento, ¿qué sucede en nuestra biología si por las características de hostilidad del entorno actual, la amenaza o su percepción estructurada cognitivamente, no desaparece?

Por supuesto que existen diferencias individuales en cuanto a la reactividad emocional y autónoma (Lazarus, 1986), pero se considera que entonces, el estado de hiperfunción biológica en que se encuentra el organismo no se elimina y por el contrario se complejiza aún más al afectarse el sistema inmunológico, principalmente por la vía de los picos sostenidos en la secreción de cortisol.

El sistema inmune, que tiene como función básica protegernos de los ataques permanentes de los diferentes gérmenes patógenos llamados antígenos tales como bacterias, virus, hongos, parásitos o incluso de evitar el desarrollo de células tumorales, es un maravilloso, inteligente y complejo sistema biológico, que actúa en un primer nivel en forma de defensa inespecífica.

Este tipo de inmunidad inicial tiene como fin “barrer” materias extrañas potencialmente nocivas que procuran entrar al organismo, o destruirlas si logran penetrar. Alcanzan su objetivo sin reconocer con exactitud a que materia extraña se enfrentan. Entre algunos ejemplos tenemos los cilios del tracto respiratorio, las defensas químicas del ácido gástrico y las enzimas destructoras de bacterias presentes en la saliva y las lágrimas. Dentro de este tipo de inmunidad, mas complejo aún es la respuesta inmunitaria de varias clases de glóbulos blancos como los monocitos y neutrófilos que pueden ingerir y destruir bacterias a través de un proceso fagocítico (Martin, 1996).

Si este primer nivel de defensa falla, se disparan los mecanismos del segundo nivel o de la pasmosa inmunidad específica o adquirida, la cual es capaz de reconocer y responder con células inmunológicas específicas a todos y cada uno de los patógenos o gérmenes con que se encuentra. Esto hace pensar que el sistema inmunitario guarda una memoria o imagen pormenorizada del cuerpo para poder realizar las discriminaciones sutiles entre las propias células del organismo y los

agentes extraños, y también de las células cancerosas.

Si el antígeno (patógeno o germen) se encuentra en los fluidos corporales es atacado por los Linfocitos B, los cuales desencadenan la inmunidad humoral a través de un complejo proceso de replicación de sí mismos llamado proliferación linfocitaria, la cual resulta en la titulación de un gran número de anticuerpos de los cuales, una parte se une al antígeno para formar el complejo anticuerpo-antígeno para su posterior destrucción y otra parte de los anticuerpos generados, registra y memoriza al antígeno para su identificación y destrucción en una invasión futura (Bakal, 1991).

Si el anticuerpo se encuentra adherido a los tejidos o intracelularmente, es atacado por los linfocitos T que son aproximadamente el 70-80% del total de linfocitos circulantes. Esta respuesta inmunitaria que se conoce como inmunidad celular, es mediada, no por anticuerpos, porque los linfocitos T no los producen, sino por otras células inmunológicas que llevan o “presentan” el antígeno a los linfocitos T y los estimulan a través de las citoquinas para que ataquen al antígeno presentado. Los linfocitos T bajo esta estimulación se subdividen en diferentes clases. Los linfocitos T citotóxicos que atacan al antígeno y los linfocitos T supresores y auxiliares que modulan todo este proceso (Glaser, 1994).

Las células NK (Natural Killers) que son derivadas de los linfocitos T, son otras células inmunológicas con funciones de inmunovigilancia ya que “rastrear” permanentemente el organismo encargándose de cierta inmunidad primaria ya que eliminan células extrañas impidiendo su organización antigénica y evitar así la necesidad de una respuesta sistémica, Se considera que las células NK atacan también a células cancerosas o neoplásicas evitando la formación de tumores.

Este complejísimo sistema inmune está a su vez interconectado al sistema nervioso y al sistema endocrino, y por lo tanto a nuestras percepciones y cogniciones. El sistema nervioso no es solo regulador de funciones biológicas y emocionales a nivel del tallo cerebral y el sistema límbico respectivamente, sino también regulador material de to-

das nuestras estructuraciones cognitivas a nivel de la corteza cerebral. La comunicación de ésta con el hipotálamo que regula el sistema autónomo y el sistema endocrino, mediado por estructuras nerviosas intermedias como el Tálamo y la Amígdala, está suficientemente comprobada (Sterrnberg, 2002).

Estos tres sistemas se comunican entre si formando una compleja red inmunoneuroendocrina.

Un ejemplo de esta red es que los órganos encargados de producir linfocitos B como la médula ósea, y linfocitos T como el timo, y los órganos encargados de sus almacenajes como el bazo, ganglios linfáticos y amígdalas, están copiosamente inervados por terminaciones nerviosas.

Otra forma de enlace, es que se ha encontrado que las células del sistema inmunitario, tienen en su superficie receptores que responden específicamente a los mensajeros bioquímicos endocrinos y nerviosos tales como la NA, las hormonas corticoesteroides, las endorfinas, las encefalinas, la hormona del crecimiento, la hormona ACTH, la prolactina, el péptido intestinal vasoactivo (PIV), y la somatostatina. Varias de ellas terminan por mediar tanto la inmunidad celular como la inmunidad humoral (Labrador, 1995).

Así también, el sistema inmunitario produce citoquinas que son mensajeros químicos que median varios comportamientos o mecanismos centrales.

Entonces, si la activación biológica se mantiene debido a las evaluaciones cognitivas que concluyen en la percepción de un entorno amenazante, lo cual es una variable eminentemente psicológica (Lazarus, 1986), la red fisiológica neuroinmunoendocrina se mantiene hiperfuncionando durante estados sostenidos de stress, con posibles riesgos de inhibición de alguno de ellos, en particular del sistema inmunológico.

Si miramos sólo los efectos de una secreción sostenida de cortisol producido por la corteza de las glándulas suprarrenales, controladas a

su vez por el hipotálamo, vía hipófisis y secreción de ACTH por ésta última, encontramos que el cortisol altera la distribución y nacimiento de los glóbulos blancos, reduce el número de linfocitos en circulación e impide que los glóbulos blancos se acumulen en los puntos de inflamación. Bloquea la producción de nuevos linfocitos en el timo, inhibe la proliferación linfocitaria y disminuye la sensibilidad de los linfocitos a la presencia de los antígenos (Bakal, 1991). Así también afecta el número y sensibilidad de las células NK, lo cual se traduce en un estado de desprotección ante el posible desarrollo de células cancerosas. O sea, la secreción sostenida de cortisol, ocasiona depresiones significativas de la función inmune.

De ahí que el stress crónico se haya asociado con la aparición de enfermedades que cursan con procesos inmunosupresores como el cáncer y con el curso y desarrollo de otras como el Sida.

El cáncer en particular, es una patología muy compleja en su etiología y desarrollo. Si bien es cierto que pueden encontrarse factores genéticos en alguno de ellos, se ha considerado que el 80% de los cánceres están relacionados con los estilos de vida y la conducta personal (Brannon, 2000).

El cáncer ha pasado de ser la sexta causa de muerte en Estados Unidos en 1900, a ser la segunda causa en este país en 1997 (Brannon, 2000). Si bien Galeno ya hablaba de cáncer en su época, se puede afirmar que el real impacto social y masivo de esta enfermedad ha ocurrido durante los últimos cien años, período en el cual, como se ha sostenido en el presente artículo, toda la vida individual y social se ha complejizado.

Ahora bien, debido al impacto psicológico que el solo diagnóstico de cáncer origina en el paciente y en su grupo familiar y a la consecuente reorganización cognitiva y emocional que representa vivir su desarrollo, cada vez existen mas datos que confirman el papel de las variables psicológicas en mayor o menor medida en el curso de la enfermedad (Vera-Villaruel, 1999).

Estudios por ejemplo, como los de Spiegel, han demostrado que las pacientes con cáncer de mama que se sometieron a terapia de grupo adicional al tratamiento médico, habían alcanzado una mejor calidad de vida durante el tratamiento, así como también mayor tiempo de supervivencia (36 meses) que aquellas pacientes que no se sometieron a la terapia de grupo (18 meses promedio de supervivencia) (Martin, 1996).

Fawzy *et al.*, desarrollaron terapia de grupo en pacientes con melanoma maligno también adicional al tratamiento médico. En los 5 o 6 años siguientes estos pacientes tenían sólo la mitad de probabilidades de sufrir una repetición del cáncer que los pacientes del grupo control.

Esta investigación también mostró hechos biológicos interesantes. Los pacientes que recibieron la terapia psicológica mostraron cambios en su función inmunitaria. En relación con los pacientes que no recibieron terapia psicológica presentaban cantidades muy superiores de linfocitos en circulación; tenían mayor cantidad de células asesinas y grandes linfocitos granulares; unas y otras pueden matar células cancerosas.

Una interpretación de estos resultados, es que la terapia psicológica podría haber estimulado de alguna manera el sistema inmunitario de los pacientes y fortalecido por ello la capacidad del cuerpo para resistir el crecimiento posterior de tumores.

Por otro lado, las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en el llamado mundo desarrollado. Dentro de los factores de riesgo de estas enfermedades se encuentra el stress, ya que éste con la activación neuroendocrina y adrenérgica generada y su consecuente aumento del gasto cardíaco, de su ritmo y frecuencia y del aumento del colesterol en sangre, crea la base fisiológica para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares tales como la hipertensión arterial, la angina de pecho y su derivado, el infarto al miocardio.

La mayoría de las víctimas de muerte cardíaca súbita presentan ya un grado significativo de enfermedad, como arteriosclerosis. El stress psicológico puede actuar después que ha aparecido esta última como desencadenante final de diversas maneras. Por ejemplo, las reacciones emocionales violentas como la ira o el miedo van acompañadas de la activación del sistema nervioso simpático lo cual tiene como consecuencia la estimulación del sistema cardiovascular. Esto se deja sentir como una aceleración súbita del ritmo cardíaco (Labrador, 1995)

Las reacciones psicológicas y emocionales pueden estimular el sistema cardiovascular del mismo modo que el esfuerzo físico. Un stress agudo o una emoción fuerte pueden duplicar con creces el ritmo cardíaco –llevándolo a más de 180 pulsaciones por minuto– y causar un marcado aumento de la presión sanguínea.

Son varias, entonces, las maneras en que el stress psicológico agudo puede precipitar una catástrofe cardíaca en una persona que ya padezca una enfermedad cardíaca o de las arterias coronarias. Pero no todos los efectos del stress son tan repentinos. El stress agudo puede contribuir a la enfermedad cardíaca subyacente de modo gradual e insidioso, dañando el corazón y los vasos sanguíneos durante un período de años en vez de minutos.

Una función primordial de la respuesta de stress –como se ha sostenido– es movilizar las reservas de energía del organismo para su uso inmediato. Los depósitos a largo plazo se convierten en ácidos grasos libres que se incorporan al torrente sanguíneo, donde ayudan a formar depósitos en las paredes de las arterias coronarias, contribuyendo al proceso de la formación de la placa ateromatosa. Además, el rápido aumento de la presión arterial que acompaña a la respuesta de stress puede causar diminutas heridas en las paredes de las arterias coronarias. El tejido de cicatrización resultante contribuye después al taponamiento arterial. Entonces, cuando la respuesta de stress tiene lugar en forma permanente, puede infligir daños graduales y acumulativos al corazón y los vasos sanguíneos.

Otra patología asociada al stress es la diabetes, en particular la diabetes tipo 2 no insulino dependiente ya que el aumento de la glucosa en sangre es un componente básico de los procesos de activación que se disparan durante la respuesta al stress.

Estos ejemplos de stress y enfermedad no deben conducir a entender el stress necesariamente como sinónimo de enfermedad. Como la teoría de los gérmenes en medicina, la cual sostiene que para que el germen logre desencadenar una enfermedad, hay que tener en cuenta las condiciones del huésped, una mera situación estresante no desencadena una enfermedad. Hay que tener en cuenta, el estado del organismo, su reactividad emocional o sistemas orgánicos débiles, los cuales operarían como factores de riesgo para que la enfermedad se desencadene ante una situación estresante (Lazarus, 1986). Pero a la vez, son ejemplos que permiten observar un enlace posible entre los procesos cognitivos, las respuestas fisiológicas que se derivan de él cuando fallan los procesos de evaluación y afrontamiento ante una situación amenazante, y los riesgos que estas respuestas representan para la salud y/o enfermedad, o sea, para la vida o muerte del organismo. Son ejemplos que hacen notar el significativo papel que juegan los factores psicológicos en la epidemia de enfermedades crónicas que caracterizan a la época actual. De ahí, el importante rol que deben desempeñar los psicólogos tanto en la prevención como en el tratamiento de éstas.

CONCLUSIONES

El trabajo ha sido la actividad material que nos ha permitido moldearnos como especie aventajada frente a las otras al facilitar el desarrollo de estructuras biológicas y psíquicas que por su plasticidad, nos han otorgado la capacidad de aprender de la experiencia y poder así lograr conductas adaptativas, o sea útiles frente a las demandas del entorno.

La aparición de la corteza cerebral y los procesos cognitivos que de ella se derivan, ha sido un arma enorme en la lucha por la supervivencia, hasta el punto que nos ha llevado no sólo a consolidarnos como individuos sino también como grupos que se cohesionan a través de procesos culturales.

En este contexto, los procesos cognitivos nos permiten realizar rápidas evaluaciones del medio y el diseño de adecuadas estrategias de afrontamiento que se traducen en conductas apropiadas para el intercambio con el medio.

El stress, al involucrar a estos procesos cognitivos en su origen, generando estados fisiológicos activados, tiene un carácter adaptativo benéfico, porque se encamina a organizar respuestas óptimas frente a los peligros del entorno. Pero con el cambio del carácter del trabajo por el advenimiento del modelo capitalista de producción el stress se ha convertido en un estado crónico, definido por la percepción permanente de amenazas reales o imaginadas para el organismo.

Por eso, la pregunta es, ¿cómo afecta la modernidad a nuestra biología? Sin lugar a dudas está ocasionando un impacto importante hasta el punto de asociarse en sus tensiones y estilos de vida al desencadenamiento de una verdadera epidemia creciente de enfermedades crónicas.

Se hace necesario una mirada amplia y una reflexión profunda acerca de este impacto y observar que el stress visto de esa forma, establece un nuevo paradigma sobre los modelos hasta ahora existentes en salud, que se vea a éste no solo en su aspecto biológico, sino también en sus componentes psicosociales e incluso evolutivos, ya que sólo así podemos comprender mejor al ser humano en toda su complejidad.

Bibliografía

- BAKAL, D. (1991) *Psicología y salud*. Madrid: Pirámide.
- BRANNON L., FEIST J. (2000) *Psicología de la salud*. Madrid: Thompson Learning.
- DARWIN, CH. (1983). *El Origen de las especies*. Madrid: Sarpe.
- GLASER R., KIECOLT-GLASER J (1994). *Stress and human immunity*. Academic Press.
- LABRADOR F., CRESPO M. (1995) *Stress y trastornos psicofisiológicos*. Madrid: Eudema
- LAZARUS R., FOLKMAN S. (1986) *Stress y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez - Roca

- MARTIN P. (1996) *Enfermar o curar por la mente*. Madrid: Pirámide
- PALMERO F., FERNANDEZ-ABASCAL E. (1996) *Emociones y adaptación*. Barcelona: Massan
- STERNBERG E., GOLD P. "The Mind-Body Interaction in Disease". *Scientific American*, august 31, 2002.
- VALDES M., FLOREZ T. (1985) *Psicobiología del stress*. Barcelona: Martínez-Roca.
- VERA-VILLAROEL P., BUELA-CASAL G. "Psiconeuroinmunología: Relaciones entre factores psicológicos e inmunitarios en Humanos". *Revista Latinoamericana de Psicología*, 1999, Vol. 31, N° 2.