



Revista Latinoamericana de Psicología

ISSN: 0120-0534

direccion.rlp@konradlorenz.edu.co

Fundación Universitaria Konrad Lorenz

Colombia

Gómez, Viviola; Froehlich, Werner D.; Knop, Jürgen  
Reacciones hormonales e inmunológicas agudas en situaciones de estrés. Estudio experimental  
sobre el papel moderador de la experiencia de control  
Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 33, núm. 3, 2001, pp. 289-297  
Fundación Universitaria Konrad Lorenz  
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80533304>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## REACCIONES HORMONALES E INMUNOLÓGICAS AGUDAS EN SITUACIONES DE ESTRÉS. ESTUDIO EXPERIMENTAL SOBRE EL PAPEL MODERADOR DE LA EXPERIENCIA DE CONTROL<sup>1</sup>

VIVIOLA GÓMEZ ORTIZ\*,  
*Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia*

WERNER D. FROEHLICH Y JÜRGEN KNOP  
*Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Alemania*

### ABSTRACT

The aim of this experimental study was to assess differences in response patterns at hormonal and immune levels, as well as in subjective emotional states, when persons are confronted with mental load under conditions of evidenced control vs. non-control. Additionally, recovery and its relation to stressful life events during the last six months are considered. The results did not support any role of life-events. The perception of control but not the experimental control has an effect as moderator in most situations. The less control there was experienced, the more load, anger and depression were reported and the less interest, incentive, cheerfulness and restful feelings. In the stressful situation was observed an increasing of NK cells, cytotoxic –non MHC restricted– T cells, lymphocytes, NK activity and circulating immunoglobuline. Leucocytes, B cells, T cells, T memory cells, and T inducer cells decreased. The subjective perception of control or non-control in the task correlated with the intensity of the changes in most immune parameters.

*Key words:* Stress, immune system, control, hormonal reactions.

---

1 El proyecto titulado "Acute hormonal, immune, and inflammatory skin reactions under stress and control experience", fue desarrollado en la Universidad Johannes Gutenberg (Mainz, Alemania). Fue financiado con una beca de estudios del Servicio Alemán para Intercambio Académico (DAAD) para la primera autora y por la Fundación Volkswagen (grant 1/67 822). La autora desea expresar su gratitud a los profesores W. D. Froehlich (Psychologisches Institut) y J. Knop (Hautklinik), directores del proyecto, y a otras personas que también jugaron un papel definitivo en el desarrollo del mismo. Son ellos: G. Zimmerman (Clínica dermatológica); H. Fuder (Instituto de Farmacología); P. Benes y S. Hennig (Clínica Dermatológica); B. Kraemer, A. Muench, R. Streit y G. Vossel (Instituto de Psicología).

\* Correspondencia: VIVIOLA GÓMEZ ORTIZ, Departamento de Psicología, Universidad de Los Andes, Carrera 1E N° 18-A-10, Bogotá, Colombia. E-mail: [vgomez@uniandes.edu.co](mailto:vgomez@uniandes.edu.co)



## RESUMEN

El objetivo central de este estudio fue determinar experimentalmente las diferencias en los patrones de respuesta hormonal e inmunológica, como también en los estados emocionales de los participantes, al ser confrontados con situaciones de exigencia en condiciones de evidente control y de no-control. Uno de los grupos recibió feedback positivo durante la realización de la tarea ("control") y el segundo grupo recibió feedback negativo en iguales condiciones ("no control"). Al confrontar las condiciones experimentales "control" y "sin control", únicamente los datos en las variables psicológicas mostraron diferencias significativas. Sin embargo, la experiencia de control correlacionó negativamente con varios de los parámetros inmunológicos con tendencia a aumentar bajo condiciones de exigencia y positivamente con aquellos que mostraron disminución bajo las mismas condiciones. Estos datos nos indican que en la medida en que disminuyó la percepción de control en la tarea, hubo incrementos y decrementos de mayor magnitud en algunas de las variables inmunológicas.

*Palabras clave:* estrés, inmunidad, control reacciones hormonales.

## INTRODUCCIÓN

Los resultados de investigaciones sobre el estrés y concretamente sobre los efectos de los eventos críticos sugieren que los incrementos o disminuciones en los niveles séricos de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina), cortisol (Bandura, Taylor, Williams, Mefford & Barchas, 1985; Breier, Albus, Pickarm Zahn, Wolkowitz y Paul, 1987; Frankenhaeuser y Lundberg, 1982) y de ciertas subpoblaciones celulares inmunológicas (Brosschot, 1991; Wiedenfeld, Bandura, Levine, O'Leary, Brown y Raska, 1990; Weisse, 1989) dependen tanto de la controlabilidad de la situación de estrés como de la experiencia de control que alcancen los sujetos en dicha situación. La variable control ha sido definida de diferentes maneras, pero en general se refiere a las conductas que influyen, cambian o dominan eventos que representan un peligro vital y/o una amenaza para el bienestar de un organismo. A pesar de diversas definiciones y operacionalizaciones de esta variable, Cohen, Evans, Stokols y Franz (1986) entre otros afirman que los efectos positivos del control dependen de 1. La percepción de control que se alcance, 2. del esfuerzo requerido para alcanzar control sobre el evento y 3. del sentimiento de autoeficacia que se genere por el control ejercido.

La evidencia experimental indica que también el tipo de emociones subjetivas difiere al considerar

las experiencias de control y no control. Emociones positivas y la sensación de esfuerzo/agotamiento se presentarían con más probabilidad en situaciones de control mientras que en las de no control es más probable que se experimenten emociones negativas como depresión, ansiedad y rabia, acompañadas de sensaciones de menor esfuerzo e incluso de desesperanza. Algunos autores han reportado datos empíricos que señalan que estos estados (sensaciones subjetivas de esfuerzo y emociones negativas/positivas) están relacionados diferencialmente con la segregación de catecolaminas y cortisol en situaciones de control y de no control respectivamente (Frankenhaeuser y Lundberg, 1982, Ursin, Baade y Levine, 1978).

Existen tan solo algunos pocos estudios experimentales que evalúan cómo en situaciones de estrés el control juega un papel moderador de la reactividad hormonal e inmunológica. Sin embargo, los resultados de estos estudios no son de ninguna manera concluyentes. Una de las limitaciones de ambas investigaciones es que fueron realizadas únicamente con participantes varones. La situación experimental, en un caso (Weisse, 1989), implicó dolor (choque eléctrico) pero no se estimuló en los participantes el compromiso personal, vital, con la situación, factor este que ha demostrado ser un requisito para que la situación llegue realmente a ser estresante, en el otro caso (Brosschot, 1991), la situación fue objetivamente incontrolable (rompe-



cabezas insoluble) y se evaluó la percepción de control alcanzada por los sujetos. Posteriormente, las personas se dividieron en dos grupos, de acuerdo a la percepción de control reportada. Sin embargo, el hecho de que la situación fue objetivamente no controlable pudo determinar que los niveles de experiencia de control alcanzados por los sujetos no pudieran ser de ninguna manera muy altos. En otras palabras, las diferencias en la percepción de control entre los grupos probablemente no fueron muy grandes, lo que limita las conclusiones respecto al efecto del control que se saquen de la comparación de estos grupos. Los resultados de la primera de estas investigaciones fueron totalmente contrarios a lo esperado (incremento de los indicadores inmunológicos en el grupo con control y disminución en el grupo sin control) y por otra parte fueron diferentes de lo que se observó en la segunda investigación. Habría más detalles para comentar de estos estudios, pero lo que se quiere por ahora es resaltar la necesidad de realizar más estudios que evalúen la relación entre controlabilidad y percepción de control, por una parte, y la reactividad inmunológica, por otra. Faltan también investigaciones sistemáticas que midan simultáneamente lo psicológico (tanto la percepción de control como las emociones asociadas), lo hormonal y lo inmunológico (para una revisión de las investigaciones existentes véase Gómez, 1994), de manera que puedan establecerse relaciones entre estos distintos parámetros.

Existen además investigaciones (Pardine y Napoli, 1983) que muestran que la experiencia previa de eventos críticos negativos influye relativamente poco en la dirección o intensidad de la reactividad fisiológica bajo situaciones de estrés. Su efecto fundamental se notaría en la demora de la recuperación del estado basal.

En función de lo dicho anteriormente, y para llenar algunos de los vacíos mencionados, el objetivo del estudio experimental que aquí se reporta fue determinar diferencias en los patrones de respuestas hormonal e inmunológica como también en los estados emocionales de los sujetos, al ser confrontados con situaciones de exigencia en condiciones de evidente control y de no control.

Adicionalmente, se buscó evaluar la recuperación del estado inmunológico basal en función de la frecuencia de eventos críticos experimentada durante todos los seis meses antes del experimento.

## MÉTODO

### *Participantes*

Los participantes de la investigación fueron 80 personas saludables, 40 hombres y 40 mujeres (edad media = 29,5; desviación estándar = 4.8), a quienes se les pagó por su participación voluntaria en un experimento sobre “los efectos fisiológicos de la ejecución en una tarea exigente de procesamiento de información, similar a la que encuentran las personas en sus labores cotidianas”. Con base en el Inventario de Eventos Críticos (Sarason, Johnson y Siegel, 1978; versión alemana por Vossell y Fröhlich, 1979) los sujetos se dividieron en dos grupos: aquellos que experimentaron una frecuencia relativamente alta de eventos críticos en los últimos meses y los que experimentaron baja frecuencia de esos mismos eventos. Estos grupos se dividieron aleatoriamente en dos subgrupos de igual tamaño. A todos los participantes se les confrontó con una tarea exigente que implicaba riesgo para la autoestima. Uno de los grupos recibió feedback positivo durante la realización de la tarea (“control”) y el segundo grupo recibió feedback negativo en las iguales condiciones (“no control”).

### *Procedimiento*

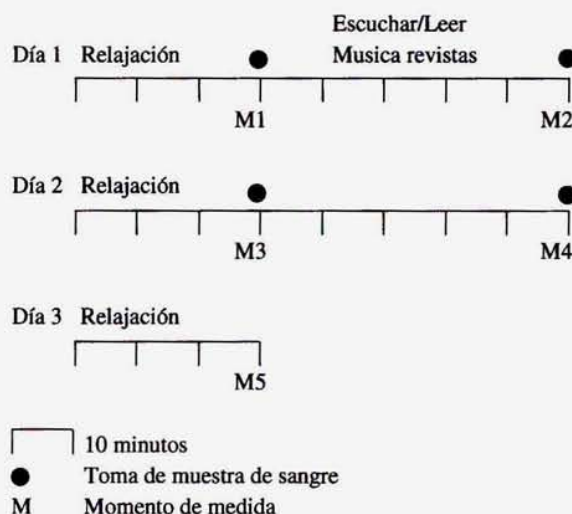
Los datos se recolectaron durante tres días consecutivos (a la misma hora y en el mismo salón). En la primera sesión, el efecto hormonal e inmunológico de realizar actividades no estresantes (leer o escuchar música) fue evaluado en términos de las diferencias individuales entre las medidas antes y después de estas actividades. El segundo día, después de las medidas de la línea de base, los participantes fueron confrontados con la exigencia de una tarea de tiempos de reacción múltiples. Igual que el primer día, los efectos de la tarea fueron evaluados en términos de las diferencias individua-



les entre las medidas antes y después de la ejecución de la tarea. El tercer día se examinó, en una sola medida, qué tanto las variables inmunológicas había recuperado los niveles basales de los días previos. Para una apreciación del diseño empleado véase la Tabla 1.

TABLA 1  
*Diseño*

Eventos críticos negativos	Control	No control
Alta frecuencia	Día 1 (M1-M2)	Día 1 (M1-M2)
	Día 2 (M3-M4)	Día 2 (M3-M4)
	Día 3 (M5)	Día 3 (M5)
Baja frecuencia	Día 1 (M1-M2)	Día 1 (M1-M2)
	Día 2 (M3-M4)	Día 2 (M3-M4)
	Día 3 (M5)	Día 3 (M5)



La tarea consistió en secuencias rápidas de diferentes señales auditivas y visuales (900 msec por señal y 100 msec entre señales) a las cuales los sujetos debían responder presionando una tecla o un pedal. Una respuesta se consideró correcta si el sujeto oprimía la tecla o el pedal adecuado durante la presentación de la señal. Una instrucción común para todos los sujetos y que involucraba la autoestima subrayó que las personas inteligentes, haciendo un gran esfuerzo, pueden producir entre 70 y 75% de

respuestas correctas o más. El grupo con "control" recibió cada cinco minutos una retroalimentación simulada en la que se le indicó que sus respuestas correctas superaban el 75%; por el contrario, al grupo con "no-control" se le simuló una retroalimentación negativa en la que se le indicó que sus respuestas correctas eran menos del 65%. El computador en el que se realizó la tarea se programó de tal manera que el feedback se ajustaba al desempeño de cada uno de los sujetos, pero dentro de los límites establecidos del 75% y el 65%. El desempeño real en la tarea fue registrado por el computador y mostrado a los participantes al final de la sesión cuando se hizo una explicación exhaustiva de la forma en que se simuló la retroalimentación y de los objetivos reales de la investigación.

Las señales fueron presentadas aleatoriamente en dos bloques de 20 minutos separados por una pausa de cinco minutos en la cual se registraron algunas impresiones del sujeto relacionadas con la situación (seriedad con que se realizó la tarea, control percibido, esfuerzo realizado y objetivo perseguido en la tarea; también se evaluó qué tanto interés, exigencia, desafío y cansancio provocó la situación) y sus estados emocionales (ira, depresión, ansiedad, tranquilidad, etc.). Un nuevo registro de estas impresiones se realizó al final del ejercicio. El primer y segundo día, las diferencias en los estados emocionales fueron determinadas mediante aplicaciones repetidas de POMS (Perfil del estado emocional por McNair, Lorr y Droppleman, 1971; versión alemana por CIPS, 1981). Adicionalmente, se determinaron las expectativas generales de los sujetos sobre el control y la autoeficacia (locus de control) por medio de un cuestionario desarrollado por Krampen (1991).

Las variedades hormonales dependientes fueron los cambios en los niveles séricos de adrenalina, noradrenalina y cortisol. Los indicadores inmunológicos fueron los cambios en los niveles de IgA, IgG, IgM, y la actividad de las células asesinas naturales (NK); además se midió el cambio en el número absoluto y relativo de algunas subpoblaciones de linfocitos leucocitos, linfocitos totales, células NK, células T ayudadoras/inductoras, células T citotóxicas/



supresoras, células T citotóxicas-sin restricción MHC-, células B, células T, B y NK activadas, células de memoria, células T totales, monocitos y granulocitos (Tabla 2).

TABLA 2  
*Variables Dependientes*

Variables hormonales	
* Adrenalina	
* Noradrenalina	
* Cortisol	
Variables inmunes	
* Concentración de IgA, IgG, IgM (g/l)	
* Actividad de las células asesinas naturales (cpm)	
* Las siguientes subpoblaciones de linfocitos (valores porcentuales):	
Cluster of differentiation (CD)	Tipo de linfocito/ leucocito
CD3-CD16/56+	Células asesinas naturales (NKC)
CD3CD16/56+	Células T citotóxicas (sin restricción MHC)
CD4+	Célula T inductora
CD8+	Célula T supresora/citotóx.; algunas NKC
CD19+	Células B
CD69+	Células T, B y NK activadas
CD11a+	Leucocitos
CD45RO+	Células de memoria; algunas inductoras
CD16+	Neutrófilos; algunas NKC
CD3+	Células T en general
CD14+	Monocitos y granulocitos

Los niveles plasmáticos de adrenalina y noradrenalina fueron analizados por medio de la cromatografía líquida de alta presión (HPLC); el cortisol fue evaluado por medio radioinmunoensayo. Las inmunoglobulinas A, G, y M fueron cuantificadas mediante la técnica nefelométrica y la actividad de las células NK por medio del test de liberación de cromo radioactivo (*Chrom release essay*). Las subpoblaciones de

leucocitos fueron determinadas por medio de un citómetro de flujo.

## RESULTADOS

Para el análisis de los datos se utilizaron la prueba t de Student, ANOVAs para dos factores y medidas repetidas y la correlación de Person.

Al confrontar las condiciones experimentales "control" y "sin control", únicamente los datos en las variables psicológicas mostraron diferencias significativas. Así, los miembros del grupo con retroalimentación de "no control" puntuaron alto en la percepción de falta de control. Aparte de lo anterior, estos sujetos sintieron haber hecho un mayor esfuerzo para realizar el ejercicio; se sintieron más exigidos y menos incentivados; puntuaron más alto en la experiencia de depresión, rabia y ansiedad que el grupo que recibió retroalimentación indicativa de "control". Los miembros del grupo de "no control" presentaron puntajes más bajos en sentimientos de tranquilidad.

Por otro lado, la cantidad de control experimentado por los sujetos (independientemente de la retroalimentación de "control" o "no control") tuvo un efecto psicológico general, a saber; a menor control experimentado sobre la situación, mayor sensación de recarga, enojo y depresión por un lado, y menor interés, motivación, buen humor y tranquilidad, por otro lado.

Las variables hormonales e inmunológicas no mostraron ninguna diferencia significativa al comparar los dos grupos experimentales. No obstante, estas variables presentaron diferencias significativas entre las variaciones del primer día en comparación con las del segundo, cuando se expuso a todos los sujetos a la tarea exigente y agobiante.

A nivel hormonal<sup>2</sup>, la exigencia de la tarea se asoció con incrementos en los niveles de

2 Los datos sobre los cambios en la adrenalina fueron analizados y los resultados coinciden con los que se presentaron en los niveles de noradrenalina. Sin embargo, estos datos no se reportan aquí ya que hubo problemas técnicos con su medición, lo que los hace poco confiables.

noradrenalina y cortisol en ambos grupos. Nuestros datos no confirmaron que los niveles hormonales se asociaran con la percepción diferencial de esfuerzo o de emociones negativas en los dos grupos experimentales. Por contraste, se encontraron correlaciones negativas significativas entre el control experimentado y los cambios en los niveles séricos del noradrenalina y cortisol del segundo día; pero esto cuenta sólo para el grupo "con control" ( $r = -0.365$ ;  $p < 0.05$  y  $r = -0.324$ ;  $p < 0.05$ ). Esto significa que la producción de noradrenalina y cortisol aumentó con la pérdida de la experiencia de control.

A nivel inmunológico, el segundo día se presentaron incrementos en la actividad y el número de las células asesinas naturales (*natural killer cells* (NKC)), y en el número total de linfocitos, de linfocitos T citotóxicos y en la concentración de inmunoglobulinas A, G y M (Tabla 3).

**TABLA 3**  
*Variables Inmunológicas que presentaron Incrementos en Condiciones Estresantes*

Variable	Diferencias		Diferencias		F	p<
	el día 1	ds	el día 2	ds		
CD3-CD16/56						
+ (NKC)	0,3059	0,4	3,9527	0,4	26,66	0,001
CD11+CD16						
+ (NKC)	0,2253	0,4	4,5487	0,5	37,61	0,001
CD3+CD16/56						
+ (citotox.)	0,0397	0,1	0,5577	0,1	6,28	0,01
Linfocitos	-1,5995	0,6	-0,3676	0,5	6,11	0,01
Actividad lítica						
de las NKC	-0,6446	1	4,2227	1	7,71	0,01
IgA	-0,0016	0,01	0,1062	0,1	60,27	0,001
IgG	0,0494	0,04	0,5286	0,05	50,4	0,001
IgM	-0,0035	0,01	0,0592	0,01	25,71	0,001

Por contraste, el número de linfocitos B, de linfocitos T, de linfocitos T de memoria, de linfocitos T inductores y de leucocitos totales disminuyó considerablemente bajo las condiciones de exigencia (Tabla 4).

**TABLA 4**  
*Variables Inmunológicas que presentaron Decrementos en Condiciones Estresantes*

Variable	Diferencias		Diferencias		F	p<
	el día 1	ds	el día 2	ds		
CD4+ (células T inductoras)	0,6807	0,8	-4,372	0,5	28,8	0,001
CD45RO+ (células memoria)	1,4096	0,4	-1,319	0,4	18,07	0,001
CD19+ (células B)	0,3895	0,3	-0,3138	0,3	11,98	0,001
CD3+ (células T en general)	-0,3351	0,4	-4,0252	0,3	17,96	0,001
CD11+ (leucocitos)	0,0569	0,7	-3,8377	0,6	6,32	0,01

Los aumentos y disminuciones a nivel inmune fueron efectos debidos sobretudo a la exigencia de la tarea e independientes de la condición de "control". El número de monocitos, granulocitos y de linfocitos T activados no mostró cambios significativos.

Los resultados muestran que el bajo control experimentado es un buen indicador de la magnitud de los incrementos o decrementos en las medidas inmunológicas observadas. La experiencia de control correlacionó negativamente con varios de los parámetros inmunológicos con tendencia a aumentar bajo condiciones de exigencia (actividad de las NKC, número de NKC y linfocitos) y positivamente con aquellos que muestran disminución bajo las mismas condiciones (células B, leucocitos totales y células T ayudadoras) (Tabla 5).

**TABLA 5**  
*Correlaciones entre Variables Inmunes y el Control Percibido*

Variables	r	p<
Actividad de NKC	-0,235	0,5
Linfocitos	-0,221	0,5
CD11 + CD16 + (NKC)	-0,271	0,5
Células B	0,324	0,1
Leucocitos	0,284	0,5
Células T inductoras	0,312	0,5



Estos datos nos indican que en la medida en que disminuyó la percepción de control en la tarea, hubo incrementos y decrementos de mayor magnitud en algunas de las variables inmunológicas.

Los cambios en los niveles de noradrenalina correlacionaron positivamente en el grupo "con control" con el número de NKC ( $r = .313$ ;  $p < .05$ ) y con la concentración de IgG ( $r = .348$ ;  $p < .05$ ). En el grupo de "no control" los aumentos de noradrenalina correlacionaron negativamente con el número de células B ( $r = .33$ ;  $p < .01$ ) y de células T ( $r = .394$ ;  $p < .05$ ). Las mediciones de cortisol correlacionaron con la IgA en un grupo ( $r = .335$ ;  $p < .05$ ) y con la IgM en el otro ( $r = .382$ ;  $p < .01$ ).

Es importante resaltar que la frecuencia medida de eventos cotidianos (frecuencia relativamente baja en esta muestra) no mostró ningún efecto en la magnitud de los cambios observados ni en la recuperación de los niveles basales en las variables inmunológicas el tercer día del estudio. Tampoco se observó alguna interacción de esta variable con la variable experimental.

Adicionalmente, se observó que los sujetos que puntuaron alto en la escala de locus de control interno y autoeficacia también puntuaron alto en la percepción de control durante la ejecución de la tarea, independientemente del tipo de feedback que recibieron ( $r = .260$ ;  $p < .05$ ). Por el contrario la puntuación alta en la escala de locus de control externo correlacionó negativamente con el control percibido durante la tarea ( $r = -.302$ ;  $p < .01$ ). Estos resultados muestran la relación que existe entre las expectativas generales de control y el control efectivo que se percibe en una situación concreta, independientemente de señales "objetivas" surgidas de la misma.

## DISCUSIÓN

El principal supuesto de este estudio fue que tanto la controlabilidad de una situación agobiante como el control percibido por los sujetos en dicha situación constituyen variables moderadoras del tipo de reacciones psicológicas y hormonales. Estas

reacciones, a su vez, mediarían reacciones diferenciales del sistema inmunológico.

Los datos psicológicos confirman ampliamente nuestra expectativa. Esto quiere decir, que los participantes del grupo "sin control" experimentaron menos control, más esfuerzo, mayor recarga, menor reto, más depresión, rabia y ansiedad que los participantes del grupo "con control". Además, entre menor fue la percepción de control mayor fue la experiencia de recarga, rabia y depresión y menor el interés, el desafío y la tranquilidad.

Por el contrario, los datos fisiológicos –tanto hormonales como inmunológicos– indican que los sujetos presentaron una mayor activación general al intentar afrontar la situación agobiante y que dicha activación fue independiente de la condición experimental. En otras palabras, la retroalimentación objetiva sobre control o no control no tuvo un efecto mayor. Por el contrario, la percepción subjetiva de control mostró que puede predecir la intensidad de las reacciones hormonales y de muchas de las inmunológicas. Entre menor fue la impresión subjetiva de control, mayor fue la reactividad hormonal y mayores fueron también los cambios en algunas variables inmunológicas, independientemente de la direccionabilidad de dichos cambios.

Los datos indican que, en comparación con una situación relajante, el tener que confrontar una situación agobiante provoca la activación de varios sistemas orgánicos. Dicha activación probablemente se explique por el esfuerzo que implica el desempeño en la tarea. Sin embargo, recordemos que los participantes cuya percepción de control fue menor presentaron también una mayor activación en las variables hormonales y en gran parte de las inmunológicas. Esto querría decir, que en los sujetos con menor percepción de control hubo un factor adicional al esfuerzo que explica su mayor reactividad fisiológica. Nuestra hipótesis es que probablemente la emotividad negativa haya contribuido a este aumento en la reactividad respecto de los sujetos cuya percepción de control fue mayor.

El anterior resultado contrasta con el tipo de reacción inmunológica que usualmente se espera en



situaciones agobiantes con o sin posibilidades de control. En el primer caso se esperan incrementos numéricos o funcionales que son interpretados generalmente como cambios positivos en el sistema inmunológico. En el caso de la falta de control se espera lo contrario. Este tipo de expectativas tiene su origen en investigaciones animales que han mostrado claramente que las situaciones estresantes sin posibilidades de control provocan decrementos numéricos en algunos componentes del sistema inmunológico y en la funcionalidad de varias células además de una incidencia negativa en el desarrollo de tumores y en la mortalidad de los animales (Laudenslager, Fleshner, Hofstadter, Held, Simons y Maier, 1988; Marsh, Lavender, Chang y Rasmussen, 1963; Sklar y Anisman, 1979; Visintainer, Volpicelli y Seligman, 1982). Con base en estos resultados y en los de algunos estudios con humanos, se asume que en condiciones positivas (por ej. afrontamiento exitoso, control) el sistema inmune reaccionará con incrementos de sus componentes celulares y de la funcionalidad de algunos de esos componentes; en condiciones negativas, lo esperable serían decrementos numéricos y funcionales.

Sin embargo, los resultados de este estudio no apoyan dichas expectativas. Por el contrario, lo que nos indican es que la reactividad inmunológica en situaciones positivas o negativas no se diferenciaría por el tipo de cambios en el sistema (incrementos o decrementos) sino por la intensidad de dichos cambios. Según nuestros datos, en situaciones de no control o negativas, el sistema inmunológico presentará probablemente una mayor reactividad, es decir un mayor desbalance con respecto a su estado de reposo.

En vista de estos resultados, y de que los estudios metaanalíticos sobre el efecto del estrés sobre el sistema inmunológico (Herbert y Cohen, 1993;

Van Rood, Bogaards, Goulmy y Houweling, 1993; Díaz, Franceschi y Gómez, 1996) no arrojan datos consistentes, parece prudente no interpretar los incrementos en el sistema inmune como positivos y los decrementos como negativos. Por el contrario, la magnitud de la reactividad del sistema en función del tipo de afrontamiento y del tipo de situación parece ser una variable que debe considerarse y estudiarse más a fondo.

Los datos que se refieren a las relaciones entre la noradrenalina y el cortisol con las variables inmunológicas no confirmaron nuestras expectativas. Es decir, se observó que tanto la situación "con control" como la "sin control" provocaron aumentos de ambas hormonas. Es llamativo que entre menos percepción de control hubo, mayores fueron los incrementos de estas hormonas; sin embargo, hubo varios sujetos del grupo sin control que no mostraron ningún indicio de aumento. En realidad los datos no parecen indicar ningún tipo de relación sistemática entre las catecolaminas, el cortisol y las variaciones a nivel inmunológico. Esto podría ser un efecto del momento de medición, puesto que las muestras de sangre que se utilizaron para hacer las mediciones hormonales e inmunológicas fueron las mismas y tomadas en el mismo momento. Es probable que la relación entre las hormonas y el sistema inmunológico implique tener en cuenta que dicha interacción se desarrolla en el tiempo y que habría que tomar varias muestras secuenciales con el fin de descubrir algún patrón de interacción. Otra explicación posible de los datos encontrados es que las relaciones entre estas variables sea mucho más compleja de lo que aquí se planteó.

Finalmente, es interesante resaltar el resultado que indica que las expectativas generales de control influyen en qué tanto control perciba una persona en una situación, independientemente de que esta sea controlable o no.

## REFERENCIAS

- Brosschot, J. (1991). *Stress, perceived control and immune response in man*. Tesis de doctorado. Utrecht: Universidad de Utrecht.
- Bandura, A., Taylor, C. B., Williams, S. L., Mefford, I. N., & Barchas, J. D. (1985). Catecholamine secretion as a function of perceived coping self-efficacy. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53, 406-414.
- Breier, A., Albus, M., Pickar, D., Zahn, T. P., Wolkowitz, O. M. & Paul, S. M. (1987). Controllable and uncontrollable stress in humans: alterations in mood and neuroendocrine and psychophysiological function. *American Journal of Psychiatry*, 144, 1419-1425.
- CIPS (Collegium Internationale Psychiatriae Sclorum) (Ed.). (1981). *Internationale Skalen für Psychiatrie*. (Zweite Auflage). C.J. Hogrefe Verlag.
- Cohen, S., Evans, G. W., Stokols, D. & Krantz, D. S. (1986). *Behavior, health, and environmental stress*. New York: Plenum Press.
- Díaz, A. y Franceschi, P. (1996). *Estrés y sistema inmune: un meta-análisis*. Tesis de grado no publicada: Universidad de Los Andes.
- Frankenhaeuser, M. & Lundberg, U. (1982). Psychoendocrine aspects of effort and distress as modified by personal control. En: I.U.W. Bachman (Ed.), *Mental load and stress in activity* (XIIth International Congress of Psychology, pp. 97-102). Amsterdam, New York: North-Holland Company.
- Gómez, V. (1994). *Akute hormon-und immunereaktionen unter streb, experimentelle untersuchung über die moderatorrolle von kontrollverfahren*. Tesis de doctorado. Universidad Johannes Gutenberg de Mainz, Alemania.
- Herbert, B. T. & Cohen, S. (1993). Stress and immunity in human: A meta-analytic review. *Psychosomatic Medicine*, 55, 364-379.
- Krampe, G. (1991). *Fragebogen zu kompetenz-und Kontroll-überzeugungen (F-KK)*. Verlag für Psychologie, Hogrefe.
- Laudenslager, M. L., Fleschner, M., Hofstadter, P., Held, P. F., Simons, L. & Maier, S. F. (1988). Suppression of specific antibody production by inescapable shock: Stability under varying conditions. *Brain, Behavior, and Immunity*, 2, 92-101.
- Marsh, J. T., Lavender, J. F., Chang, S. S. & Rasmussen, A. F. (1963). Poliomyelitis in monkeys: Decreased susceptibility after avoidance stress. *Science*, 140, 1414-1415.
- McNair, D. M., Lorr, M. & Droppleman, L. F. (1971). *Manual. Profile of mood states*. San Diego: Educational and Industrial Testing Service.
- Pardine, P. & Napoli, A. (1983). Physiological reactivity and recent life-stress experience. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51, 467-469.
- Sarason, I. G., Johnson, J. H. & Siegel, J. M. (1978). Assessing the impact of life changes: Development of the life experiences survey. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 932-946.
- Sklar, L. S. & Anisman, H. (1979). Stress and coping factors influence tumor growth. *Science*, 205, 513-515.
- Ursin, H., Baade, E. & Levine, S. (Eds.) (1978). *Psychobiology of stress. A study of coping men*. New York: Academic Press.
- Van Rood, Y. R., Bogaards, M., Goulmy, E., & Houweling, H. C. (1993). The effects of stress and relaxation on the in vitro immune response in man: A meta-analytic study. *Journal of Behavioral Medicine*, 16, 163-181.
- Visintainer, M. A., Volpicelli, J. R. & Seligman, M. E. (1982). Tumor rejection in rats after inescapable or escapable shock. *Science*, 216, 437-439.
- Vossel, G. & Fröhlich, W. D. (1979). Life stress, job tension, and subjective reports of task performance effectiveness: A cross-lagged correlational analysis. En C.D. Sarason (Ed.), *Stress and anxiety* (Vol. 6, 99. 199-211). Washington, D.C.: Hemisphere.
- Weisse, C. S. (1989). *Differential effects of controllable and uncontrollable acute stress on immune function in humans*. Tesis de doctorado. Bethesda, U.S.A.: Uniformed Services University of the Health Sciences.
- Wiedenfeld, S. A., Bandura, A., Levine, S., O'Leary, A., Brown, S. & Raska, K. (1990). Impact of perceived self-efficacy in coping with stressors on components of the immune system. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 1082-1094.