

Corticosterona y memoria de la frustración.

Bentosela, Mariana, Ruetti, Eliana, Muzio, Rubén y Mustaca, Alba.

Cita:

Bentosela, Mariana, Ruetti, Eliana, Muzio, Rubén y Mustaca, Alba (2005). *Corticosterona y memoria de la frustración*. XII Jornadas de Investigación y Primer Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-051/254>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/ewYf/Eoa>

CORTICOSTERONA Y MEMORIA DE LA FRUSTRACIÓN

Bentosela, Mariana; Ruetti, Eliana; Muzio, Rubén; Mustaca, Alba.
Universidad de Buenos Aires - CONICET

Resumen

La frustración es la reacción emocional ante la disminución u omisión de un reforzador esperado. El contraste negativo sucesivo consumatorio (CNSc) es un protocolo que permite estudiar la respuesta de frustración. Los sujetos reciben sesiones de cinco minutos de acceso a un reforzador de alta magnitud (solución azucarada al 32% p/v). Inesperadamente el reforzador se les cambia por uno de baja magnitud (solución azucarada al 4%). La frustración se infiere a través de una disminución abrupta del tiempo de contacto con el bebedero que entrega la solución azucarada, comparada con grupos controles, que siempre recibieron la solución 4%. Esta disminución en el valor del reforzador sería equivalente a la presentación de un estímulo aversivo. Diversos hallazgos experimentales muestran que la administración post-entrenamiento de corticosterona modula la consolidación de la memoria de eventos emocionalmente significativos. En este trabajo presentamos dos experimentos acerca del efecto de la administración de corticosterona inmediatamente después del cambio del reforzador en un CNSc. En el experimento 1 se encontró que la corticosterona modula la memoria de la frustración extendiendo la duración del contraste. El experimento 2 replica este resultado y evidencia que la administración de corticosterona luego de 3 horas, no tiene efecto sobre el CNSc.

Palabras Clave

frustración, contraste, corticosterona, memoria

Abstract

CORTICOSTERONE AND THE MEMORY OF FRUSTRATION
Frustration is an emotional reaction to the omission or decrement of an expected reinforcer. Consummatory Successive Negative Contrast (cSNC) is a procedure that enables the study frustrative responses. Subjects experience 5-min sessions of access to a high-magnitude reinforcer (32% sucrose solution w/v). Then, in an unexpected manner, the reinforcer is downshifted (4% sucrose solution). Frustration is inferred from the sharp decline in goal-tracking time (the goal is from where the reinforcer can be consumed) of shifted subjects, relative to the consummatory behavior of controls always drinking the 4% solution. This reward downshift has similar consequences as the presentation of aversive stimuli. It has also been found that post-training corticosterone administration affects memory consolidation of emotional significant events. In the present study we show two experiments about the effect of corticosterone administered immediately after the reward downshift in a cSNC procedure. In Experiment 1 corticosterone affected memory as measured by an increased duration of the contrast effect. In Experiment 2, we replicate what was found in Experiment 1, and we also found that corticosterone administered after 3 h has no effect on contrast.

Key words

frustration, contrast, corticosterone, memory

La memoria y la emoción parecen ser procesos independientes pero intrincados desde sus raíces. Esta relación es compleja y multidireccional. Diversas evidencias indican que las hormonas adrenales (adrenalina y glucocorticoides), liberadas durante situaciones de estrés, modulan la consolidación del recuerdo de una experiencia (McGaugh, 2000; Cahill & Akire, 2003). Esta modulación, sin embargo, depende del tiempo de exposición (agudo-crónico), así como del momento de administración (inmediatamente después de la presentación de los estímulos antes de su evocación). Por ejemplo, Gold y Buskirk (1975) mostraron que la administración de adrenalina después del entrenamiento facilitaba el recuerdo de un aprendizaje de evitación pasiva. Un efecto similar se produce con la administración de bajas dosis de glucocorticoides. Por ejemplo, Hui, Figueroa, Poytress, Roozendaal & McGaugh (2004) mostraron que la administración de corticosterona inmediatamente después del entrenamiento incrementaba el recuerdo en una tarea de condicionamiento clásico de miedo con una clave auditiva.

La aversividad de una situación puede deberse no solo a la presentación de estímulos negativos o dolorosos, sino además a la omisión o disminución sorpresiva de estímulos apetitivos que son esperados en función de la experiencia previa (Gray, 1987). No existen datos en la literatura acerca del efecto de la administración de hormonas adrenales sobre la memoria de los cambios sorpresivos del reforzamiento, pero sí se conoce la relevancia que estas hormonas tienen en la producción de estos fenómenos. Los datos de la literatura muestran que los niveles de corticosterona en plasma aumentan en sujetos expuestos a un cambio sorpresivo del reforzamiento, cuando se pasa de adquisición a extinción, y cuando se cambia de un programa de reforzamiento (ver Papini & Dudley, 1997; para una revisión). Flaherty, Becker & Pohorecky (1985) mostraron un incremento en los niveles de corticosterona en plasma en ratas sometidas a un CNSc, inmediatamente después del segundo día de cambio pero no después del primero. Un estudio posterior (Mitchell & Flaherty, 1998) mostró que este incremento se producía midiendo la corticosterona después de 10 y 20 minutos, pero no 40 minutos después de la segunda sesión de post cambio. Sin embargo no se produjo un incremento de corticosterona después del primer día de cambio midiéndola 10 y 15 minutos después.

El objetivo del siguiente trabajo es, entonces, estudiar el efecto de la administración de corticosterona sobre la memoria del cambio de refuerzo en un CNSc. Se presentan dos experimentos. En el experimento 1, se administraron dosis moderadas subcutáneas (s.c.) de corticosterona inmediatamente después de la primera sesión de la fase de post cambio, es decir, inmediatamente después del evento aversivo, para modular la consolidación del recuerdo del cambio de reforzador. El efecto facilitador de la corticosterona debería provocar un contraste más intenso y/o de mayor duración comparado con los animales controles a los cuales no se les administre corticosterona. En el experimento 2 se evaluaron posibles efectos inespecíficos de la administración post-entrenamiento de corticosterona, no relacionados a su efecto modulador sobre la memoria. Con este objetivo se replicó un grupo de animales que recibieran corticosterona inmediatamente después del primer ensayo de cambio del reforzador y se lo comparó con otro grupo que recibió la

corticosterona tres horas después del entrenamiento.

MATERIALES Y MÉTODO

Sujetos y Aparatos

En ambos experimentos se utilizaron ratas Wistar machos, sin experiencia, de cuatro meses de edad. Los animales fueron criados en el bioterio del Instituto de Investigaciones Médicas (IDIM - CONICET). Quince días antes de comenzar los experimentos fueron individualizados y gradualmente privados al 85% de su peso *ad-libitum*. Se mantuvieron en un ciclo de luz-oscuridad de 12-12 hs. (7-19hs).

Procedimiento

En ambos experimentos se utilizó un procedimiento de CNSc. Un grupo de animales recibió una primera fase de 10 sesiones diarias de 5 minutos de acceso a una solución de sacarosa al 32% (Fase pre-cambio), y luego se le presentó una solución de sacarosa al 4% (Fase post-cambio). En cambio, el grupo control siempre recibió la solución al 4%. La mitad de los animales recibieron una inyección subcutánea (s.c.) de corticosterona 3 mg/kg inmediatamente después de la primera sesión de la fase de post cambio (sesión 11) en el Experimento 1 y tres horas después en el Experimento 2. La otra mitad fue inyectada con vehículo (Etanol al 5%). El entrenamiento se realizó entre las 10hs y las 14 hs durante el nadir del ciclo circadiano de liberación de corticosterona.

La medida dependiente fue el tiempo de contacto con el bebedero (0.01 segundos). Los datos fueron analizados con ANOVA de dos factores independientes (Solución y Droga) y uno de medidas repetidas (Sesiones). Luego se realizaron comparaciones múltiples con el test LSD de Fisher. Se exigió un nivel de significación alfa de 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indicaron que el tiempo de contacto con el bebedero durante la fase de pre-cambio fue incrementándose gradualmente a lo largo de las sesiones, evidenciándose una curva de aprendizaje en el consumo de las soluciones azucaradas. Durante las sesiones de la fase de post-cambio, el tiempo de contacto con el bebedero de los grupos que cambiaron de la solución 32% a 4% disminuyó abruptamente por debajo de los grupos controles. El resultado más relevante fue que la administración post-entrenamiento de corticosterona extiende y acentúa el efecto de CNSc.

La administración de corticosterona, inmediatamente después de la primera sesión de cambio de refuerzo, facilita la memoria del cambio de refuerzo prolongando la respuesta de contraste. Este resultado es acorde a los hallados en otras tareas de aprendizaje (McGaugh, 2002) que involucran estímulos emocionalmente significativos. La disminución abrupta de un reforzador esperado es equiparable a la presentación de estímulos aversivos y produce un incremento en la liberación de corticosterona. Este incremento indicaría que la frustración implica el procesamiento de estímulos emocionalmente significativos que producen una activación similar a la de otros estímulos estresantes. La administración sistémica de corticosterona actuaría incrementando la memoria de esa situación aversiva. Los resultados hallados no nos permiten discriminar aún cuál es el mecanismo por el que se produce esta facilitación del recuerdo.

REFERENCIAS

- Cahill, L. & Alkire, M. (2003). Epinephrine enhancement of human memory consolidation: Interaction with arousal at encoding. *Neurobiology of Learning & Memory*, 79, 194-198.
- Flaherty, C. F.; Becker, H. C. & Pohorecky, L. A. (1985). Correlation of corticosterone elevation and negative contrast varies as a function of postshift day. *Animal Learning and Behaviour*, 13, 309-314.
- Gold, P. E., & Van Buskirk, R. B. (1975). Facilitation of time-dependent memory processes with posttrial epinephrine injections. *Behavioral Biology*,

13(2), 145-153.

Gray, J.A. (1987). *The psychology of fear and stress*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hui, GK; Figueroa, IR; Poytress, BS; Roozendaal, B; McGaugh, JL & Weinberger, NM. (2004) Memory enhancement of classical fear conditioning by post-training injections of corticosterone in rats. *Neurobiology of Learning and Memory*, 81, 67-74.

McGaugh, J.L. (2000). Memory-a century of consolidation. *Science*, 287, 248-251.

McGaugh, J.L. (2002). Memory consolidation and the amygdala: a systems perspective. *Trends in Neuroscience*, 25, 456-461

Mitchell, C. & Flaherty, CH. (1998). Temporal Dynamics of Corticosterone Elevation in Successive Negative Contrast. *Physiology & Behavior*, 64 (3), 287-292.

Papini, M.R. & Dudley, R.T. (1997). Consequences of surprising reward omissions. *Review of General Psychology*, 1, 175-197.

Roozendaal, B. & McGaugh, J.L. (1996). Amygdala nuclei lesions differentially affect glucocorticoid-induced memory enhancement in an inhibitory avoidance task. *Neurobiology of Learning and Memory*, 65, 1- 8.