

XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2008.

Efectos del estrés neonatal crónico sobre la frustración.

Ruetti, Eliana, González Jatuff, Adriana, Torrecilla, Mariana, Pérez Dalto, Maria Belén y Justel, Nadia.

Cita:

Ruetti, Eliana, González Jatuff, Adriana, Torrecilla, Mariana, Pérez Dalto, Maria Belén y Justel, Nadia (2008). *Efectos del estrés neonatal crónico sobre la frustración*. XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-032/408>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/efue/VSw>

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

EFECTOS DEL ESTRÉS NEONATAL CRÓNICO SOBRE LA FRUSTRACIÓN

Ruetti, Eliana; González Jatuff, Adriana; Torrecilla, Mariana; Pérez Dalto, María Belén; Justel, Nadia
Laboratorio de Psicología Experimental y Aplicada -PSEA-.
Instituto de Investigaciones Médicas -IIM-. CONICET.
Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

El estrés neonatal leve ha demostrado ser efectivo en la estimulación del desarrollo físico, neuroquímico, como en la reducción de la respuesta comportamental y hormonal ante un estímulo aversivo. En el presente estudio, ratas macho adultas, que habían sido sometidas a estrés neonatal crónico, se evaluaron en dos situaciones experimentales relacionadas con la frustración: el Contraste Sucesivo Negativo consumatorio (CSNc) y la Extinción consumatoria (Ec). Los animales con estrés neonatal, que tuvieron acceso a una solución de sacarosa al 32%, y luego recibieron una devaluación a una al 4%, presentaron una recuperación más rápida del efecto de CSNc (Experimento 1), y una Ec más rápida cuando los animales recibieron una devaluación de una solución de sacarosa al 4% a un tubo de vacío, en comparación con los animales no estresados durante el mismo período neonatal (Experimento 2). Estos hallazgos sugieren que las ratas adultas, expuestas de manera repetida a estrés neonatal, ajustan rápidamente su comportamiento en situaciones que implican la omisión sorpresiva de una recompensa esperada. Estos resultados se discuten en relación con la teoría de la frustración de Amsel.

Palabras clave

Estrés Contraste Extinción Ratas

ABSTRACT

NEONATAL STRESS EFFECTS ON FRUSTRATION

Mild neonatal stress has been proving effective stimulating physical and neurochemical development, reducing behavioral and hormonal responsiveness to an aversive stimulus. In the present study adult male rats subjected to neonatal chronic mild stress were exposed to two experimental situations related to frustrative nonreward: consummatory successive negative contrast (cSNC) and consummatory extinction (cE). Stressed rats that had access to a 32% sucrose solution and were then downshifted to a 4% solution exhibited a faster recovery from cSNC (Experiment 1), and a faster cE when downshifted to an empty tube, relative to nonstressed control rats (Experiment 2). These findings suggest that rats chronically exposed to neonatal mild stress quickly adjust their behavior in stressful situations involving the surprising omission of an expected reward. These results are discussed in relation to Amsel's frustration theory.

Key words

Stress Contrast Extinction Rats

Se ha sugerido que la omisión sorpresiva de un reforzador (OSR, la ausencia o la reducción de una recompensa apetitiva en presencia de señales previamente asociadas con el reforzador) tiene efectos aversivos negativos, y provoca una respuesta emocional de frustración (Amsel, 1958, 1992; Papini & Dudley, 1997). Un paradigma utilizado para estudiar la omisión sorpresiva de un reforzador es el procedimiento de Contraste Sucesivo Negativo (CSN). En un experimento típico de CSN (Flaherty, 1996), se expone a un grupo de animales a una devaluación de la calidad o cantidad del reforzador, y su comportamiento se

compara con el de los animales controles no devaluados, que siempre reciben el reforzador menos preferido. Se produce un efecto de CSN cuando el comportamiento de los animales que reciben la devaluación de la recompensa disminuye significativamente, en comparación con los sujetos controles. En el Contraste Sucesivo Negativo consumatorio (CSNc), después de una devaluación de una solución de sacarosa al 32% a una al 4%, las ratas muestran una supresión temporal de la conducta consumatoria, en comparación con los animales que siempre recibieron la solución al 4% (por ejemplo, Pellegrini & Mustaca, 2000). En la Extinción consumatoria (Ec) los animales se exponen a una devaluación de una solución de sacarosa al 32% a un tubo vacío. Con este procedimiento, las ratas presentan una típica curva de extinción de la conducta consumatoria, así como una recuperación espontánea (por ejemplo, Mustaca, Freidin & Papini, 2002).

La exposición de crías de rata a estímulos estresantes durante el período previo al destete puede alterar las respuestas al estrés o la ansiedad en la edad adulta. Por ejemplo, las ratas separadas de sus camadas durante breves períodos en los días previos al destete, son emocionalmente menos reactivas cuando son adultas. Así, en comparación con animales sin manipulación, las ratas manipuladas ambulan más y defecan menos en una prueba de campo abierto, muestran menor elevación de los niveles de corticosterona en respuesta a estímulos novedosos, presentan mayor exploración de ambientes nuevos, y tienen una disminución del condicionamiento de aversión gustativa (por ejemplo, Ader, 1970; Denenberg & Grotta, 1964; Levine, 1956). Sin embargo, pocos estudios se centraron en el efecto de la manipulación neonatal sobre las reacciones emocionales provocadas por las OSRs en los adultos, y los datos hallados presentaron resultados negativos. Meinrath y Flaherty (1987) encontraron que la manipulación temprana no tuvo efecto sobre el CSNc, aunque tal tratamiento reproduce los efectos típicos en el campo abierto en las mismas ratas. También se encontró que la manipulación temprana no afectó el CSN en un corredor recto luego de la disminución en la cantidad de alimento (Daly & Rosenberg, 1973). Se podría argumentar que la manipulación neonatal leve utilizada en estos estudios no fue suficiente para afectar a las reacciones emocionales inducidas por los procedimientos de CSN.

Algunas de las manipulaciones de la exposición repetida al estrés neonatal (por ejemplo, manipulación repetida, exposición al frío y estrés impredecible) parecen ser más eficaces para provocar cambios hormonales y comportamentales en los adultos (González, Rodríguez Echandía, Cabrera & Fóscolo, 1999). Por ejemplo, González, Rodríguez Echandía, Cabrera y Fóscolo, 1990 mostraron que la exposición diaria de las crías de rata al frío, a manipulación o a estrés aleatorio entre los días 2 y 15 de vida, pueden atenuar el aumento de prolactina y corticosterona, y mejorar el deterioro conductual en una prueba de natación forzada, luego de dos semanas de exposición a estrés crónico impredecible, o de exposición crónica al frío, estresores que son aplicados a los animales cuando son adultos (González & otros, 1990). Por otra parte, el estrés neonatal crónico y aleatorio impide totalmente los efectos deletéreos provocados por la exposición de animales adultos a situaciones de estrés. La manipulación neonatal fue menos eficaz que el estrés neonatal crónico, en impedir la interrupción del ciclo estral provocada por el estrés crónico aleatorio en ratas hembras adultas (González, Rodríguez Echandía, Cabrera & Fóscolo, 1991).

El estrés neonatal aleatorio es el modelo utilizado en el presente trabajo. Los animales expuestos crónicamente a una estimulación temprana estresante pueden desarrollar una mayor estabilidad emocional, que también puede expresarse ante situaciones que implican la devaluación de una recompensa esperada. Así, los presentes experimentos fueron diseñados para explorar si las ratas crónicamente expuestas a una estimulación temprana de estrés leve desarrollan una mayor estabilidad emocional al ser expuestas a situaciones que implican OSRs. Para ello, los animales adultos que recibieron un tratamiento de estrés neonatal aleatorio se evaluaron utilizando los procedimientos de CSNc

(Experimento 1) y de Ec (Experimento 2).

EXPERIMENTO 1

Método

Sujetos. Se utilizaron ratas macho de la cepa Holtzman, provenientes del "Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo (IMBECU, CONICET-Uncuyo)", Mendoza, Argentina. A los 2 días de edad los animales se dividieron en 2 grupos:

(1) *Grupo Estrés Neonatal Crónico (Neo)*. Los animales se expusieron diariamente (día 2 al 15) a diferentes estresores físicos leves e impredecibles, de acuerdo a González y otros (1990, 1999).

(2) *Grupo Control Neonatal (C)*. Estos animales no fueron alterados durante el período comprendido entre el nacimiento y el destete, con excepción de los momentos en los que se realizaba la limpieza de las jaulas, así como el suministro de agua y alimento.

El mantenimiento y manipulación de los animales se realizaron de acuerdo a la *Guía para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio* del NIH (NIH publicación N° 86-23) y a los requerimientos éticos del Reino Unido (UK) para la experimentación con animales (*Animal Scientific Procedures*, Ley 1986). Todos los procedimientos fueron aprobados por el Comité Institucional de Ética Animal de IMBECU, CONICET y Universidad de Buenos Aires.

Aparatos. Las ratas se entrenaron en 4 cajas de condicionamiento (MED Associates, Vermont, EE.UU.). La medida dependiente utilizada fue el Tiempo de Contacto con el Bebedero (medido en unidades de 0.01 s), que se registra automáticamente por una computadora. Investigaciones previas realizadas en nuestro laboratorio mostraron que esta variable correlaciona positivamente con la cantidad de solución de sacarosa consumida en mililitros (Mustaca & otros, 2002). Las soluciones de sacarosa al 4% y 32% (p/v) se prepararon mezclando 40 g y 320g de azúcar comercial en 1 L de agua potable.

Procedimiento. En la fase de precambio (ensayos 1-10), los animales recibían una solución de sacarosa al 32% o al 4%. En la fase de postcambio (ensayos 11-17), todos los animales recibían la solución 4%. A su vez, los grupos variaban de acuerdo al tratamiento neonatal que los animales habían recibido (Neo y C). De esta manera, se conformaron 4 grupos: Neo/4 (n = 6); Neo/32 (n = 6); C/4 (n = 8) y C/32 (n = 8). Los ensayos se realizaban una vez por día durante 5 minutos. Los datos se analizaron con ANOVAS de un factor y de medidas repetidas. Se realizaron comparaciones a posteriori con la prueba LSD para aquellas diferencias que fueron significativas. El valor alfa establecido fue de 0,05.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que el estrés neonatal crónico produce una recuperación más rápida del CSNc en ratas adultas. El grupo Neo/32 presentó un efecto de contraste durante el primer ensayo de la fase de postcambio, mientras que el grupo C/32 presentó un efecto significativo de contraste durante 4 ensayos (ensayos 11, 12, 15, y 17). Además, los grupos Neo/32 y C/32 mostraron diferencias significativas entre sí durante 3 ensayos luego de la devaluación del reforzador (ensayos 15, 16 y 17).

EXPERIMENTO 2

La extinción consumatoria es la eliminación completa de un reforzador apetitivo esperado, otra situación de frustración que provoca respuestas similares a las que ocurren ante la presentación de un estímulo aversivo. Por ejemplo, la extinción desencadena cambios en la conducta agonística en las interacciones sociales (e.g., Azrin, Hutchinson, & Hake, 1966; Mustaca & Martínez, 2000; Mustaca, Martínez & Papini, 2000) y una elevación en los niveles plasmáticos de corticosterona (Davis, Memmott, Mac Fadden & Levine, 1976). No hay antecedentes en ratas acerca de los efectos del estrés neonatal sobre la Ec, por ello, el objetivo de este experimento fue evaluar el efecto del estrés neonatal en ratas adultas ante la omisión sorpresiva de un reforzador apetitivo esperado.

Método

Sujetos, Aparatos y Procedimiento. Se utilizaron los mismos animales que en el experimento anterior, aquellos sujetos que en el Experimento 1 no recibieron la devaluación del reforzador, sino que solamente consumieron la solución de sacarosa al 4%. En la fase de adquisición, todos los animales tuvieron cinco ensayos de 5 minutos con acceso a la solución de sacarosa al 4%. Posteriormente se realizó una fase de 5 ensayos de extinción (acceso a un bebedero vacío). Todas las demás condiciones del entrenamiento y los detalles del procedimiento fueron descriptos en el Experimento 1.

Resultados y discusión

Durante los ensayos de adquisición, se produjo un aumento de la respuesta consumatoria de todos los grupos. En la fase de extinción, los grupos Neo y C disminuyeron drásticamente la respuesta consumatoria. Sin embargo, los animales del grupo Neo tuvieron una extinción más rápida que las ratas del grupo C. Por lo tanto, estos resultados indican que el estrés neonatal crónico produjo en los animales adultos una Ec más rápida, en comparación con los controles, a pesar de que se trata de un efecto débil. *Discusión General*

El objetivo principal de este estudio es evaluar el efecto del estrés neonatal crónico sobre dos procedimientos que inducen frustración en los animales adultos: el CSNc y la Ec. Estudios previos no mostraron diferencias significativas en el efecto de contraste negativo cuando se utilizó un tratamiento de manipulación temprana (véase la Introducción). En cambio, los presentes experimentos muestran que el estrés neonatal crónico produce una atenuación del efecto de CSNc y una aceleración de la Ec en ratas adultas.

Estos resultados sugieren que es necesario un tratamiento temprano específico para afectar la conducta ante las OSRs. Además estos datos extienden los hallazgos que señalan que luego del tratamiento neonatal existe una menor respuesta emocional ante eventos aversivos; esto se observa en los animales con estrés neonatal en otros modelos de ansiedad y también ante la devaluación de un reforzador esperado.

Es interesante observar que los animales Neo y C exhibieron una reacción inicial similar en presencia de la devaluación del reforzador (por ejemplo, en el primer ensayo de la fase de postcambio). Sin embargo, las ratas Neo presentaron una adaptación más rápida de su respuesta ante el cambio del reforzador (por ejemplo, en el segundo ensayo de la fase de postcambio). Este resultado es acorde a los hallazgos acerca de que los ansiolíticos no afectan el comportamiento de los animales durante el primer ensayo luego de la devaluación, sino que más bien reducen la respuesta consumatoria durante el segundo ensayo de la fase de postcambio en una situación de CSNc (Becker & Flaherty, 1982; Flaherty, Grigson, & Lund, 1990; Flaherty, 1996; Freidin, Kamenetzky & Mustaca, 2005). Además, los resultados son acordes a la teoría de Amsel (1958), ya que sugieren que los animales Neo y C perciben la devaluación del incentivo de la misma manera (frustración incondicionada), pero el grupo expuesto a estrés neonatal crónico tiene una respuesta emocional reducida en los siguientes ensayos (es decir, frustración condicionada).

DAVIS, H.; MEMMOTT, J.; MACFADDEN, L. & LEVINE, S. (1976). Pituitary-adrenal activity under different appetitive extinction procedures. *Physiological Behavior*, 17, 687-690.

DENENBERG, V.H. & GROTTA, L.J. (1964). Social-seeking and novelty - seeking behavior as function of differential rearing histories. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 69, 453-456.

FLAHERTY, C.F.; GRIGSON, P.S. & LIND, S. (1990). Chlordiazepoxide and the moderations of the initial response to reward reductions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 428, 82-105.

FLAHERTY, C.F. (1996). *Incentive Relativity*. New York: Cambridge University Press.

FREIDIN, E.; KAMENETZKY, G. & MUSTACA, A.E. (2005). Anxiolytic-like effect of ejaculation upon frustration. *Learning and Behavior*, 33(3), 277-286.

GONZÁLEZ, A.S.; RODRIGUEZ ECHANDÍA, R.; CABRERA, R. & FÓSCOLO, R. (1990). Neonatal chronic stress induces subsensitivity to chronic stress in adult rats: I. Effects on forced swim behavior and endocrine responses. *Physiology & Behavior*, 47, 735-741.

GONZÁLEZ, A.S.; RODRIGUEZ ECHANDÍA, R.; CABRERA, R. & FÓSCOLO, R. (1991). Neonatal chronic stress induces subsensitivity to chronic stress in adult rats: II. Effects on estrous cycle in females. *Physiology & Behavior*, 56(3), 591-595.

GONZÁLEZ JATUFF, A.S.; BERÁSTEGUI, M.; RODRÍGUEZ, C.I., & RODRÍGUEZ ECHANDÍA, E.L. (1999). Permanent and transient effects of repeated preweaning stress on social and sexual behaviors of rats. *Stress (Hardwood Academic Publishers, U.S.A.)*, 3(2), 97-106.

LEVINE, E. (1956). A further study of infantile handling and adult avoidance learning. *Journal of Personality*, 25, 70-80.

MEINRATH, A.B. & FLAHERTY, C.F. (1987). Preweanling handling influences open-field behavior, but not negative contrast or sucrose "neophobia". *Animal Learning & Behavior*, 15, 83-92.

MUSTACA, A.E. & MARTÍNEZ, C. (2000). Respuestas agonísticas en ratas sometidas a frustración. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 32, 485-504.

MUSTACA, A.E.; MARTÍNEZ, C. & PAPINI, M. (2000). Surprising nonreward reduces aggressive behavior in rats. *International Journal of Comparative Psychology*, 13, 91-100.

MUSTACA, A.E.; FREIDIN, E. & PAPINI, M. (2002). Extinction of consummatory behavior in rats. *International Journal of Comparative Psychology*, 1, 1-10.

PAPINI, M. & DUDLEY, R.T. (1997). Consequences of surprising reward omissions. *Review of General Psychology*, 3, 275-285.

PELLEGRINI, S. & MUSTACA, A.E. (2000) Consummatory successive negative contrast with solid food. *Learning and Motivation*, 31, 200-209.

BIBLIOGRAFÍA

ADER, R. (1970). The effect of early experience on the adrenalcortical response to different magnitudes of stimulation. *Physiology & Behavior*, 5, 837-859.

AMSEL, A. (1958). The role of frustrative nonreward in noncontinuous reward situations. *Psychological Bulletin*, 55, 102-119.

AMSEL, A. (1992) *Frustration theory: An analysis of dispositional learning and memory*. New York: Cambridge University Press.

AZRIN, N.H.; HUTCHINSON, R.R. & HAKE, D.F. (1966). Extinction induced aggression. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 191-204.

BECKER, H.C. & FLAHERTY, C.F. (1982). Influence of ethanol on contrast in consummatory behavior. *Psychopharmacology*, 77, 253-258.

DALY, H.B. & ROSENBERG, K.M. (1973). Infantile stimulation and its effects on frustration and fear-motivated behavior in rats. *Learning & Motivation*, 4, 381-396.