

Efectos de la preexposición al LiCl sobre el subsecuente aprendizaje de la aversión gustativa

*Effects of LiCl pre-exposure on subsequent acquisition
of a flavour aversion*

Florencio Miranda, Roberto Arzate y Javier Vila

Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala
Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

En el presente experimento se evaluó la posibilidad de atenuar los efectos de la pre-exposición del Estímulo Incondicionado (LiCl) sobre el subsecuente condicionamiento de la aversión gustativa. Para ello se emplearon 4 grupos, los cuales fueron sometidos a pre-exposición de diferentes dosis de LiCl. Posteriormente, fueron sometidos a un procedimiento típico de aversión condicionada al sabor. Los resultados indicaron una atenuación de la aversión gustativa en función de las dosis de LiCl pre-puestas. Los efectos son discutidos en términos de los cambios sorpresivos o inesperados del valor del EIC.

DESCRIPTORES: Aversión condicionada al sabor, pre-exposición, LiCl, atenuación del bloqueo.

ABSTRACT

The aim of this experiment was to assess pre-exposure effects of LiCl administrations on the acquisition of a conditioned taste aversion. Four groups of rats were pre-exposed to different doses of LiCl; then the groups received pairings of saccharine with either the same, a lower or a higher LiCl dose. Results indicated that the pre-exposure effect was attenuated by changing the dose of LiCl.

DESCRIPTORS: Conditioned taste aversion, pre-exposure effect, LiCl, attenuation of blocking.

Cuando un animal consume un líquido con un sabor particular y posteriormente se le administra una sustancia que induce enfermedad, presentaciones subsecuentes revelan que el animal evita o disminuye el consumo de ese líquido (García y Koelling, 1966).

Este aprendizaje gustativo se ha empleado como una estrategia para investigar las propiedades de Estímulo Incondicionado (EIC) de las drogas (Cappell y LeBlanc, 1977). Sin embargo, el grado de evitación gustativa pro-

ducido por una droga en este paradigma puede ser substancialmente reducida si el organismo esta familiarizado antes del entrenamiento con los efectos de la droga que induce la aversión. Este efecto es comunmente conocido como Pre-exposición (PE) del EIC (vease Braveman, 1977).

En un estudio llevado a cabo por Cannon, Berman, Baker y Atkinson (1975) se demostró que una simple pre-exposición es suficiente para alterar el condicionamiento y que el grado de alteración es una función inversa de la dosis del EIC pre-expuesto: a mayor dosis de pre-exposición, menor es la aversión.

Diferentes explicaciones han sido sugeridas para bordar el efecto PE. Una de ellas, derivada de un análisis fármacológico o no asociativo, propone que el pretratamiento a los efectos del agente que induce la aversión desarrolla tolerancia, y como consecuencia se ve reducida su eficacia como EIC en el subsecuente aprendizaje gustativo. Sin embargo, se ha encontrado que la tolerancia no es una condición necesaria para que el efecto PE ocurra (Cannon y cols., 1975; Brookshire y Blackbill, 1971).

Otra explicación, derivada de un análisis asociativo, sugiere, que en la fase de pre-exposición del EIC, algun aspecto de la situación experimental adquiere fuerza asociativa, el cual interfiere o bloquea la asociación con el estimulo condicionado (EC) nominal durante el subsecuente condicionamiento en la misma situación experimental, y como resultado, la tasa de adquisición de una respuesta condicionada (RC) a un EC es atenuada o bloqueada (Kamin, 1969).

Asi, si se desea anular el efecto PE, lo que se tiene que hacer es que los ambientes de pre-exposición y de condicionamiento sean diferentes. Los resultados de un experimento llevado a cabo por Braveman (1979) indican que los animales pre-expuestos y entrenados en el mismo ambiente formaban aversiones debiles en comparación con animales pre-expuestos y entrenados en medios diferentes.

Poulos y Cappell (1979) emplearon una estrategia diferente para neutralizar la asociación de señales contextuales y los efectos de la anfetamina. Durante la fase de pre-exposición, las señales contextuales fueron seguidas por los efectos de la anfetamina en unas ocasiones y en otras la administración de salina. Los resultados indicaron que el efecto PE es neutralizado en comparación con un grupo que no fue sometido a esta estrategia.

Las estrategias asociativas empleadas por Braveman (1979) y Poulos y Cappell (1979) enfatizan la importancia de la manipulación del contexto ambiental para la atenuación de la interferencia asociativa en la formación de aversiones gustativas. Sin embargo, Mackintosh (1978) sugiere que el bloqueo del condicionamiento de un EC nominal con un EIC que previamente ha sido pre-expuesto, puede ser atenuado si hay un cambio sorpresivo durante el condicionamiento en algun parametro del EIC, aun cuando el ambiente contextual de pre-exposición y condicionamiento sean iguales.

La evidencia que apoya la noción anterior proviene de estudios sobre supresión condicionada. En uno de esos estudios Dickinson, Hall y Mackintosh

(1976) entrenaron a ratas a presionar la palanca para la obtención de alimento bajo un programa de intervalo variable. Posteriormente se relacionó la presentación de un EC_1 con un simple choque. Más tarde, los animales recibieron ensayos en los cuales un segundo EC_2 fué sumado al primer EC_1 terminando con dos choques electricos con una diferencia temporal de 8 segundos entre uno y otro. Dickinson y cols. (1976) encontraron que el bloqueo del condicionamiento del segundo EC_2 fué atenuado por la adición de un segundo choque inesperado, en comparación con un grupo que no fué sometido a este procedimiento.

De acuerdo a la sugerencia de Mackintosh (1978) la presentación del segundo choque sobre la presentación conjunta de EC_1 y EC_2 asegura que el EC_2 sumado, aunque pobre predictor del primer choque, sea un buen predictor de otro evento: la presentación inesperada del segundo choque y como resultado el bloqueo del condicionamiento del EC_2 es atenuado.

Por lo anterior, el proposito del presente trabajo es evaluar la sugerencia de Mackintosh (1978) para la atenuación del bloqueo, utilizando un paradigma de aversión gustativa y como evento sorpresivo o inesperado en la fase de condicionamiento el cambio de dosis de la droga que induce la aversión. Si el cambio sorpresivo de dosis altera el efecto PE, se esperaria un cambio en la aversión gustativa en comparación con grupos que no sean sometidos a esta estrategia.

METODO

Sujetos:

Se utilizaron 24 ratas Long-Evans machos, de aproximadamente tres meses de edad con pesos de 150-300 g. mantenidas con comida ad libitum, alojadas individualmente en cajas-hogar de acrílico (40 x 25 x 15 cm.)

Procedimiento:

Antes de comenzar el experimento se restringió la ingestión de agua a todos los sujetos a un periodo diario de 10 min. de acceso con un intervalo de 23.80 hrs. durante dos semanas. Posteriormente, los sujetos fueron divididos en cuatro grupos de 6 sujetos cada uno. Todos los sujetos fueron sometidos a 6 ensayos de pre-exposición al EIC, llevandose a cabo uno diario en la caja-hogar. Los ensayos consistieron en permitir a los sujetos el acceso a una botella-bebedero de agua durante 10 min. despues de 23.80 hrs. de privación de agua. Dos horas después se les administró una inyección intraperitoneal de diferentes dosis de LiCl (EIC) de acuerdo al siguiente orden: A los grupos A y C se les administró 2 ml/kg de .7 M de LiCl; Al grupo B se le administró 2 ml/kg de .15 M de LiCl; y al grupo D. la administración fué 2 ml/kg de solución salina. Es de interes señalar que en esta fase se presentó el EIC solo, sin aparearlo con el EC.

Posteriormente, se llevo a cabo un procedimiento de aversión gustativa en la caja-hogar durante 4 ensayos de condicionamiento, uno diario. Los ensayos consistieron para los 4 grupos en permitir a los sujetos el acceso a una botella-bebedero con una solución de agua con sacarina al .25% (EC) durante 10 min. después de 23.80 hrs. de privación de agua, 5 min. después, se les administro una inyección intraperitoneal de LiCl de acuerdo al siguiente orden: Para el grupo A, fué de 2 ml/kg de .15 M de LiCl; Para los grupos B, C y D la administración fué de 2 ml/kg de .7 ml de LiCl.

La cantidad de agua con sacarina consumida en cada ensayo fué medida en todos los sujetos.

RESULTADOS

En la figura 1 se puede observar los principales resultados del experimento. En ésta gráfica en la abscisa los días de presentación de la sacarina durante el condicionamiento y en la ordenada el consumo medio de la sacarina por grupo.

Como se puede notar, el primer día de presentación de la solución de agua con sacarina, los sujetos de los 4 grupos consumieron una cantidad similar. Un análisis de varianza indicó no haber diferencias significativas entre ellos ($F_{3, 20} = 0.086, p > 0.05$).

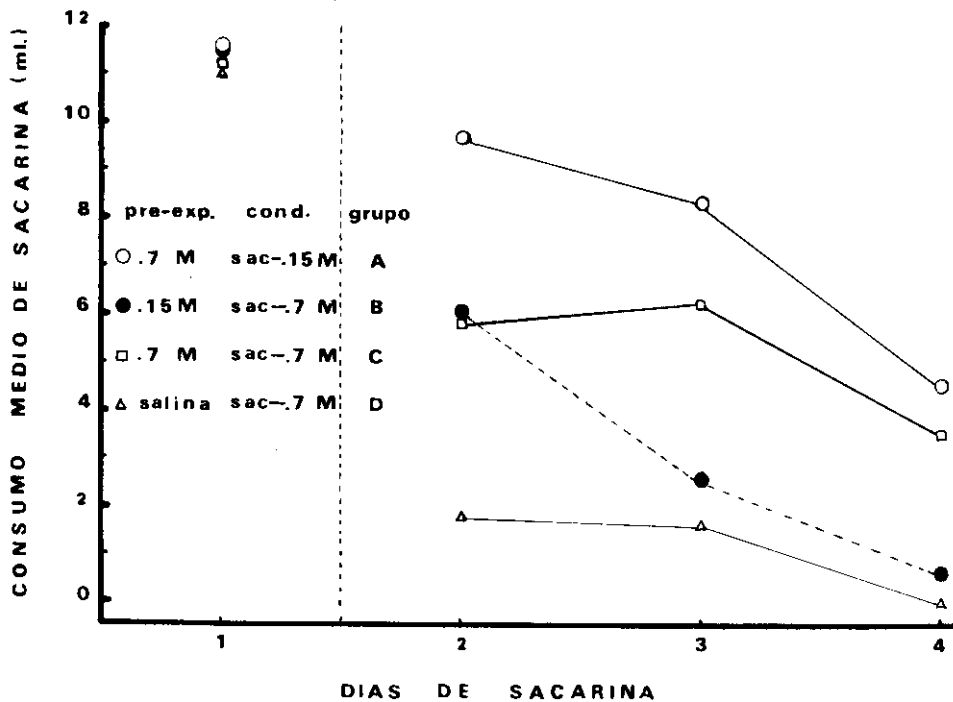


fig. 1: diferentes niveles de consumo medio de sacarina para los cuatro grupos

Sin embargo, a partir del segundo día de presentación de la sacarina, el consumo entre los grupos mostró diferentes niveles como lo muestra la figura 1. El grupo D, el cual fué sometido durante la preexposición a administraciones de salina y en condicionamiento a apareamientos de EC-EIC, disminuyó considerablemente el consumo de sacarina hasta llegar a cero en el cuarto día. Por su parte el grupo C, el cual fué similar al anterior, a diferencia que durante la preexposición fué sometido a administraciones del EIC, también disminuyó su consumo los días 2, 3 y 4. Sin embargo, consumió más sacarina que el grupo D. Pruebas estadísticas (método de Tuckey) señalan diferencias significativas en el consumo entre estos dos grupos en los días 2 ($X_C - X_D$, D. S.H. = 3.50, $p < 0.05$), 3 ($X_C - X_D$, D.S.H. = 4.6, $p < 0.05$) y 4 ($X_C - X_D$, D.S.H. = 3.5, $p < 0.05$).

Por otro lado, el grupo B, el cual fué similar al grupo C en condicionamiento, pero que en la fase de pre-exposición la dosis del EIC fué menor en el grupo B, consumió en el segundo día un promedio similar al grupo C ($X_C - X_B$, D.S.H. = 3.50, $p > 0.05$). Sin embargo, posteriormente su consumo disminuyó considerablemente hasta llegar casi a cero, encontrándose diferencias significativas de consumo en comparación con el grupo C en los días 3 ($X_B - X_C$, D.S.H. = 4.6, $p < 0.05$) y 4 ($X_B - X_C$, D.S.H. = 3.5, $p < 0.05$). Por último el grupo A el cual experimentó con el EIC tanto en preexposición como en condicionamiento solo que la dosis del EIC durante el condicionamiento fué menor en comparación con la dosis de preexposición, consumió mas sacarina que los otros grupos. Sin embargo, las diferencias estadísticas solo se encontraron con el grupo B ($X_A - X_B$, D.S.H. = 3.50, $p < 0.05$) con el grupo C ($X_A - X_C$, D.S.H. = 3.50, $p < 0.05$) y con el grupo D ($X_A - X_D$, D.S.H. = 3.50, $p < 0.05$) en el segundo día de presentación de la sacarina. Para el tercer día, las diferencias fueron con el grupo B ($X_A - X_B$, D.S.H. = 4.6, $p < 0.05$) y con el grupo D ($X_A - X_D$, D.S.H. = 4.5, $p < 0.05$) y para el último día las diferencias solo se encontraron con el grupo B ($X_A - X_B$, D.S.H. = 3.5, $p < 0.05$) y con el grupo D ($X_A - X_D$, D.S.H. = 3.50, $p < 0.05$).

DISCUSION

Los resultados de este experimento indican que la aversión gustativa hacia la sacarina (EC) fué confiablemente desarrollada como resultado de los apareamientos sacarina-toxicosis inducida por LiCl (grupo D). Sin embargo, la experiencia previa con la toxicosis antes del condicionamiento, atenuó la magnitud de la aversión gustativa (grupo C).

Esta disminución en la aversión hacia la sacarina, no puede ser explicada satisfactoriamente a partir del desarrollo de tolerancia, ya que las dosis utilizadas como EIC en este experimento no desarrollan tolerancia (ver Goodman y Guillman, 1981).

Una explicación asociativa enfatiza la importancia de las señales contextuales en PE, sugiriéndose que llegan a asociarse con la toxicosis durante el precondicionamiento y que esta asociación posteriormente bloquea la asociación sabor-toxicosis.

Sin embargo, el efecto PE puede ser atenuado si los ambientes de pre-exposición y condicionamiento son diferentes (Braveman, 1979) o si las señales contextuales son malas predictoras del EIC (Poulos y Cappell, 1979).

Otra posibilidad de bastante interés para atenuar el efecto PE sugiere que durante la pre-exposición las señales contextuales predicen confiablemente la ocurrencia del EIC, y durante el subsecuente condicionamiento, el EC nominal (el sabor de la sacarina, en este experimento) no señala cambio alguno en el EIC, por lo que se convierte en un estímulo redundante. Sin embargo, si este EC nominal señala cambios inesperados o sorprendivos en el valor reforzante del EIC, se atenúa el efecto PE (Mackintosh, 1978). Esta explicación, a diferencia de las anteriores, enfatiza la importancia de los cambios sorprendivos en el valor del EIC para atenuar el efecto PE.

Los resultados del grupo B el cual fué sometido durante el condicionamiento a intensidades del EIC mayores a las utilizadas en la pre-exposición son consistentes con la noción anterior, donde un cambio sorprendivo en el EIC esperado atenuó el efecto PE.

En cuanto a los resultados del grupo A al cual se le administró una dosis menor en condicionamiento en comparación con la que se le administró en pre-exposición, consumió más sacarina que cualquier grupo. Puede ser sugerida una explicación a partir de Inhibición condicionada. Durante la pre-exposición, los apareamientos señales contextuales-toxicosis daran poder predictivo a las señales contextuales. Sin embargo durante el condicionamiento, el compuesto de ECs señales contextuales-sabor fué seguido por un decremento en la intensidad del EIC. Es en este sentido que el sabor pudo haber adquirido por piedad inhibitorias por señalar una reducción en la intensidad del EIC (Cotton, Goodall y Mackintosh, 1982). Sin embargo, esta posibilidad no se evaluó en el presente experimento.

Resumiendo, los resultados de este experimento confirman que el efecto PE es un fenómeno asociativo, y que este puede ser atenuado si el EC nominal señala cambios sorprendivos en el EIC.

BIBLIOGRAFIA

- Braveman, N. S. (1977) What studies on pre-exposure to pharmacological agents tell about the nature of aversion-inducing agent En L. M. Baker, M. E. Best, And M. Domjan (Eds.) *Learning mechanism in food selection*. Waco, Tex: Baylor University Press.
- Braveman, N. S. (1979) The role of blocking and compensatory conditioning in the treatment pre-exposure effect. *Psychopharmacology* 61, 177-189.
- Broochire, K. H. and Brackbill, R. M. (1971) Habituation to illness: Effects on acquisition and retention of conditioned taste aversion. *Psychonomic Science*, 25, 52-62.
- Cannon, D. S., Berman, N., Baker, T. N. and Atkinson, C. A. (1975) Effect of preconditioning unconditioned stimulus experience on learned taste aversions. *Journal of Experimental Psychology: Animal behavior Processes*, 104(3), 270-284.
- Cappell, H. and Leblanc, A.E. (1977) Gustatory avoidance conditioning by drugs of abuse: Relationships to general issues in research on drug dependence. En N. W. Milgram, L. Krames (Eds) *Food aversion learning*. New York, London Plenum.
- Cotton, M. M., Goodall, G. and Mackintosh, N. J. (1982) Inhibitory conditioning resulting from a reduction in the magnitude of reinforcement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 348, 163-180.
- Dickinson, A., Hall, G. and Mackintosh, N.J. (1976) Surprise and attenuation of blocking. *Journal*

- of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2, 313-322.
- García, J. and Koelling, R. A. (1966) Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4, 123-124.
- Goodman, G. A., Goodman, L. S. y Gillman (1981) *Las bases farmacológicas de la terapéutica* (sexta edición). Buenos Aires, Argentina. Edit. Panamericana.
- Kamin, L. J. (1969) Predictability Surprise, attention and conditioning. En: B. A. Campbell and R. M. Church (Eds.) *Punishment and aversive behavior*. New York: Appleton Century Crofts.
- Mackintosh, N. J. (1978) Cognitive or associative theories of conditioning: implications of an analysis of blocking. En S. H. Hulse, H. Fowler y W. K. Honing (Eds.) *Cognitive processes in animal behavior*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Poulos, C. X. and Cappell, H. (1979) An associative analysis of pretreatment effects in gustatory conditioning by amphetamine. *Psychopharmacology*, 64, 201-207.