RESUMEN

Efecto del enriquecimiento ambiental durante la etapa postnatal sobre el consumo de nicotina en etapa adulta de la rata

Autor: **ARTURO VENEBRA-MUÑOZ**
Coautores: Aleph Corona-Morales, Mario Caba, Fabio García-García

Area de Investigación: Biomedicina
Tipo de Autor: Estudiante de Doctorado
Institución: Departamento de Biomedicina, Instituto de Ciencias de la Salud
Dependencia: Universidad Veracruzana
Año Residencia: -------
Hospital: ----------
Matricula/Número Personal: S06016926
Telefono Laboral: 8418925
Extension:
Telefono Particualr:
Telefono Celular: 2281573262
Email: avenebra@uv.mx
Email Alternativo: avenebra@yahoo.com.mx

Marco Teórico:

El tabaquismo actualmente es la causa más común para desarrollar cáncer de pulmón. De acuerdo con estadísticas de la Organización Mundial de la Salud, existen alrededor de 650 millones de fumadores en el mundo, lo cual se convierte en un problema grave de salud pública (Mackay & Eriksen: 2002). Interesantemente, algunos estudios han demostrado que personas con niveles educativos bajos (menos de 10 años de estudio) son más vulnerables para desarrollar el hábito de fumar y, como consecuencia, adicción por la nicotina, sustancia activa del tabaco (Härtel *et al*., 1993; Setter *et al*., 1998). Se ha sugerido que, además del bajo nivel educativo, otros factores como la pobreza individual, el poco tiempo libre para practicar algún deporte o incluso niveles elevados de estrés emocional pudieran ser factores que favorezcan esta conducta (Härtel *et al*.: 1993). Por otra parte, se ha observado que la estimulación sensorial que los animales de laboratorio reciben durante su desarrollo tiene un impacto directo sobre su sistema nervioso cuando llegan a la etapa adulta. Por ejemplo, la estimulación sensorial temprana induce un aumento en el número de conexiones sinápticas a nivel cerebral de manera similar a lo que ocurre por el aprendizaje per se. En general, el incremento de la estimulación sensorial mediante el aumento en la interacción física entre individuos y objetos de exploración constituye un ambiente enriquecido. Este tipo de ambiente en un laboratorio se conforma al colocar grupos Númerosos de animales (6-8 por caja), en cajas con dimensiones mayores que las condiciones estándar de laboratorio. Además de introducir al interior de la caja diversos objetos como juguetes, tubos a manera de túneles, materiales para construcción de madrigueras, comida en distintos sitios y, en algunos casos, objetos para realizar ejercicio voluntario (ruedas para correr). Se sabe que un

ambiente enriquecido influencia de manera significativa el desarrollo del sistema nervioso. Por un lado, se ha demostrado que induce aumento en la arborización dendrítica, proliferación neuronal y sinaptogénesis; y, por otro, un aumento en la expresión de factores tróficos, como el factor de crecimiento nervioso (NGF por sus siglas en inglés) y el factor neurotrófico derivado de las células gliales (GDNF por sus siglas en inglés), que, como se sabe, también inciden directamente sobre la conducta.

Antecedentes:

Varios estudios han reportado que los ambientes enriquecidos pueden prevenir el desarrollo de conductas que tienen una naturaleza adictiva. Por ejemplo, la exposición de ratas a un enriquecimiento ambiental durante la etapa postnatal disminuye el déficit cognoscitivo generado en ellas por la ingesta prenatal de alcohol de sus madres (Hannigan & Berman: 2000). De igual manera, se ha observado que la auto-administración de anfetaminas disminuye en roedores que crecieron por 60 días en un ambiente enriquecido en comparación con animales que crecieron en condiciones estándar (Bardo *et al*.: 2001). Además, cuando los animales son expuestos a un enriquecimiento social (con un número mayor de compañeros en comparación con las condiciones estándar), consumen menos morfina que los animales que permanecen aislados (Hadaway *et al.:* 1979).

Hipótesis:

La exposición de ratas a un ambiente enriquecido en etapa juvenil disminuirá el consumo de nicotina en la etapa adulta en comparación con las ratas no criadas en condiciones enriquecidas.

Objetivo General:

Determinar si un ambiente enriquecido modifica el consumo de nicotina en ratas Wistar en comparación con ratas en condiciones estándar.

Metodología:

Se utilizaron ratas macho Wistar de 21 días, las cuales se dividieron en dos grupos: Grupo Control (GC), en el cual los animales fueron mantenidos en condiciones estándar de laboratorio (cajas de 47x33x19 cm, n = 4 animales por caja) por 81 días y sin ningún tipo de manipulación. Grupo Enriquecido (GE), donde los animales fueron colocados en cajas más grandes que la convencional de laboratorio (cajas de 2 niveles de 75x60x60 cm, n = 8 animales por caja). Adicionalmente, en el interior de la caja se colocaron juguetes de diversa textura, tamaño y forma, así como objetos con función de balancín, tubos de PVC y material para madriguera. Además, el ambiente de la caja fue cambiado cada tercer día. Los animales de ambos grupos tuvieron acceso ad líbitum a agua y comida durante el transcurso de todo el experimento. En el día 61, los animales de ambos grupos fueron expuestos a una prueba de consumo de nicotina por tres semanas dentro de sus respectivas condiciones.

El método utilizado fue el de elección libre de bebedero. Este método consistió en colocar dos bebederos en las respectivas cajas, un bebedero con agua y el otro con solución de nicotina a 0.006 % (Dadmarz y Vogel: 2003). Tanto el agua como la solución de nicotina y la posición de los bebederos se cambiaron diariamente. Se llevó un registro del peso corporal de los animales cada tercer día durante los primeros 60 días posteriormente los animales fueron pesados a diario durante el periodo de la prueba de consumo de nicotina, con la finalidad de calcular la dosis que los animales consumieron cada día.

Resultados:

Los resultados muestran que los animales, tanto del GC como del GE bebieron la misma cantidad total de liquido (agua + solución de nicotina) ya que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($t = 1.482$, $p > 0.05$). Además, el peso corporal de los animales tampoco mostró diferencias significativas entre grupos ($t = 0.029$, $p > 0.05$). Sin embargo, los animales que crecieron en condiciones de enriquecimiento ambiental consumieron menos nicotina (0.20 ± 0.02 mg/kg/d) que las ratas colocadas en condiciones estándar de laboratorio (0.57 ± 0.08 mg/kg/d) ($t=-4.123$, $p<0.01$).

Discusión:

Los resultados muestran que el enriquecimiento ambiental funciona como un protector ante la posibilidad de desarrollar adicción a la nicotina. Sin embargo, aún falta investigar los

mecanismos cerebrales que pudieran estar participando.

Referencias Bibliográficas:

1. Bardo, M.; Klebaur, J.; Valone, J.; Deaton, C. (2001) Environmental enrichment decreases intravenous self-administration of amphetamine in female and male rats. *Psycopharmacology*. 155: 278-284.
2. Dadmarz, M.; Vogel, W. (2003) Individual self-administration of nicotine by rats. *Pharmacol. Biochem. Behav*. 76: 425-32.
3. Green, T.; Cain, M.; Thompson, M.; Bardo, M. (2003) Environmental enrichment decreases nicotine-induced hyperactivity in rats. *Psychoparmacology* 170: 235-41.
4. Hadaway, P.; Alexander, B.; Coambs, R.; Beyerstein, B. (1979). The effect of housing and gender on preference for morphine-sucrose solutions in rats. *Psycopharmacology*. 66: 87-91.
5. Hannigan, J.; Berman, R. (2000). Amelioration of fetal alcohol-related neurodevelopmental disorders in rats: exploring pharmacological and environmental treatments. *Neurotox Teratol*. 22: 103-11.
6. Härtel, U.; Stieber, J.; Keil, U. (1993). The effect of education and professional position on changes in cigarette smoking and alcohol consumption: results of the MONIKA Augsberg cohort study. *Soz. Praventivmed.* 38: 133-41.
7. Mackay, J.; Eriksen, M. (2002) *The tobacco atlas*. UK: World health organization.
8. Setter, C.; Peter, R.; Siegrist, J.; Hort, W. (1998) Impact of school and vocational education on smoking behaviour: results from a large-scale study on adolescents and young adults in Germany. *Soz. Praventivmed.* 43: 133-40.