

Bienestar animal I, II

EL FTALATO DEHP PRODUCE ANOREXIA Y ANSIEDAD EN EL CARPÍN

Lisbeth Herrera Castillo, Claudia Hernández Villasevil, Miguel Gómez Boronat, André Barany Ruiz, Nuria de Pedro Ormeño

Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de uno de los ftalatos más empleados como plastificante, el di(2-etilhexilo) ftalato (DEHP), en el balance energético y el bienestar del carpín. Durante 14 días se administró DEHP a los peces, y se cuantificó diariamente la actividad locomotora, ingesta, peso, longitud, comportamientos de ansiedad (el día 8) y la tasa metabólica (el día 14). Al final del tratamiento se analizaron los niveles plasmáticos de glucosa, triglicéridos y parámetros de estrés y la expresión de genes relacionados con la ingesta y el metabolismo. Nuestros resultados muestran una reducción en la ingesta y la actividad anticipatoria al alimento (FAA) en los peces tratados con DEHP, indicando un efecto anorexigénico. La menor actividad locomotora y tasa metabólica en los peces expuestos al DEHP evidencian un menor gasto energético, que podría haber compensado la menor ingesta observada, sin cambios en el peso corporal (pc). Se observaron unos mayores niveles de ansiedad en los peces tratados con DEHP en las pruebas comportamentales. Estos resultados evidencian el impacto negativo que el DEHP tiene en la ingesta y el bienestar de los peces.

Introducción

El DEHP es el ftalato más utilizado como plastificante en una amplia gama de productos industriales, con efectos adversos en la salud y el medio ambiente (Wang *et al.*, 2019). El objetivo del presente trabajo fue investigar los efectos del DEHP sobre la homeostasis energética y el bienestar de los peces teleósteos, utilizando como modelo el carpín (*Carassius auratus*).

Materiales y Métodos

Se dividieron 24 carpines en dos grupos experimentales inyectados intraperitonealmente con solución salina + 0,1 % DMSO solo (grupo control) o con DEHP (10 mg/kg pc) durante 14 días. Se registró diariamente la actividad locomotora general y la asociada al comedero (para evaluar la FAA), la ingesta, el peso corporal y la longitud de los peces. Tras una semana de tratamiento se realizaron pruebas de preferencia de lugar blanco-negro y de campo abierto (indicadores de conductas de ansiedad). A las dos semanas se cuantificó el consumo de oxígeno (MO₂) como medida de tasa metabólica. Al finalizar el tratamiento se extrajo sangre para analizar los niveles plasmáticos de glucosa, triglicéridos y parámetros relacionados con estrés. Se sacrificaron los peces y se pesaron el hígado, las gónadas y el tejido adiposo para calcular los índices organosomáticos, y se congelaron muestras de hígado e hipotálamo para el posterior análisis de la expresión de genes relacionados con la regulación de la ingesta y el metabolismo.

Resultados y Discusión

El tratamiento con DEHP disminuyó significativamente la ingesta (Fig. 1a) y la FAA (Fig. 1b), sugiriendo una potente acción anorexigénica.

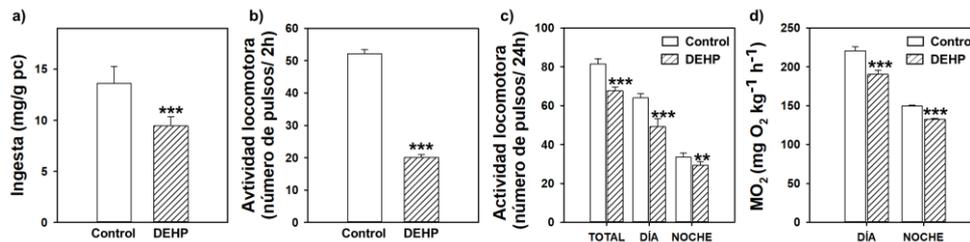


Figura 1. Efecto de la administración crónica del ftalato DEHP sobre a) la ingesta, b) actividad anticipatoria al alimento, c) actividad locomotora general y d) consumo de oxígeno en el carpín. Se representa la media + error estándar (n = 12/grupo). *t*-Student ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Esta marcada reducción de la ingesta y de la FAA no se traduce en un menor peso corporal (Fig. 2a), al igual que lo observado en el pez cebra (Lu *et al.*, 2021), un efecto que podría deberse al menor gasto energético mostrado por estos animales debido a una reducción de la actividad locomotora (Fig. 1c) y de la tasa metabólica (Fig. 1d). Los niveles plasmáticos de glucosa y triglicéridos no se modificaron significativamente (datos no mostrados), aunque no podemos descartar efectos del DEHP en el metabolismo de glúcidos y lípidos a otros niveles, como se ha demostrado en mamíferos (Wang *et al.*, 2019). El DEHP reduce el índice gonadosomático y de adiposidad sin cambios en el índice hepatosomático (Figs. 2b-d). La reducción en el índice gonadosomático podría estar también relacionada con el papel de este ftalato como disruptor hormonal, alterando la reproducción (Wang *et al.*, 2019).

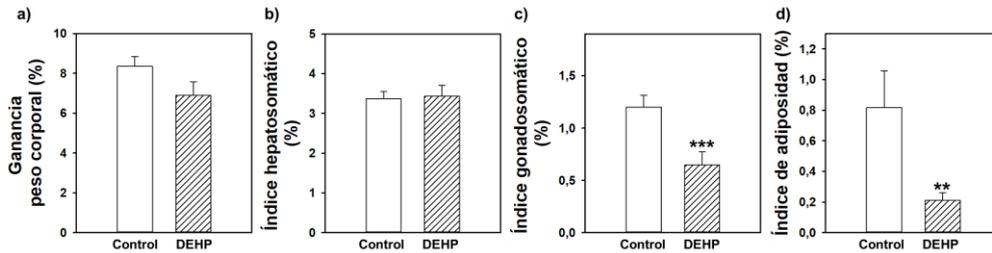


Figura 2. Efecto de la administración crónica del ftalato DEHP sobre a) la ganancia del peso corporal y b-d) los índices organosomáticos del carpín. Se representa la media + error estándar (n = 12/grupo). *t-Student* ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Los animales tratados con DEHP mostraron una mayor tigmotaxis y escototaxis, pasando menos tiempo y entrando menos veces en el área abierta del campo abierto (Figs. 3a-b) y en el área blanca del test de preferencia de lugar blanco-negro (Figs. 3c-d), sugiriendo que este ftalato incrementa los niveles de ansiedad en el carpín, confirmando datos previos en mamíferos (Xu *et al.*, 2015).

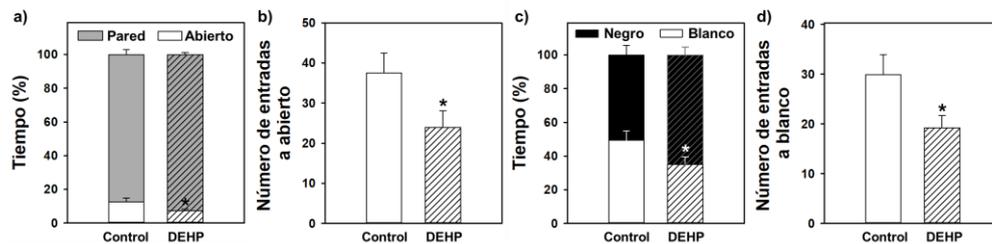


Figura 3. Efecto de la administración crónica del ftalato DEHP en a-b) la prueba de campo abierto y c-d) el test de preferencia de lugar blanco-negro en el carpín. Se representa la media + error estándar (n = 12/grupo). *t-Student* * p < 0,05.

En resumen, el ftalato DEHP afecta al balance energético y al bienestar del carpín, destacando un efecto anorexigénico y ansiogénico, enfatizando la relevancia de estos hallazgos en términos de producción de la salud de los peces.

Palabras clave

Plastificantes, bienestar, homeostasis energética, teleósteo.

Bibliografía

Lu, C., Luo, J., Liu, Y. y Yang, X. 2021. The oxidative stress responses caused by phthalate acid esters increases mRNA abundance of base excision repair (BER) genes *in vivo* and *in vitro*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 208: 111525.

Wang, Y., Zhu, H. y Kannan, K. 2019. A review of biomonitoring of phthalate exposures. *Toxics*. 7: 21.

Xu, X., Yang, Y., Wang, R., Wang, Y., Ruan, Q. y Lu, Y. 2015. Perinatal exposure to di-(2-ethylhexyl) phthalate affects anxiety- and depression-like behaviors in mice. *Chemosphere*. 124: 22-31.

Agradecimientos

Proyecto PID2022-136288OB-C32 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

Correo del autor

Lisbeth Herrera, lisbethh@ucm.es