

AVERSIÓN CONDICIONADA A AROMA DE FRESA EN OVINO

Manuelian, C.L., Albanell, E., Rovai, M., y Caja, G.

Grup de Recerca en Remugants (G2R), Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona.
E-mail: elena.albanell@uab.cat

INTRODUCCIÓN

La neofobia alimentaria es un mecanismo adaptativo que permite aprender de las consecuencias postingestivas al ingerir un alimento nuevo (Provenza y Balph, 1988; Van Tien et al., 1999). Cuando un animal consume un alimento nuevo, comienza por pequeñas cantidades y, en caso de percibir una retroalimentación positiva, incrementa el consumo según su apetecibilidad (Thorhallsdottir et al., 1987). Si la retroalimentación es negativa, el animal asocia las características sensoriales del alimento (gusto, olfato, tacto y vista) con el malestar postingestivo, lo que genera aversión condicionada al alimento (Frutos et al., 2001; Manuelian et al., 2014). Aromas, sabores y flvares se utilizan habitualmente para estimular el consumo de alimento en ganadería. Así, corderos adaptados a aromas y/o flvares (i.e., cebolla, ajo, hierba) aumentaron el consumo de alimentos nuevos tratados con el mismo aroma o flvare (Provenza et al., 1995; Nolte y Provenza, 1992; Van Tien et al., 1999). Sin embargo, la generalización de la aversión mediante aromas, sabores o flvares ha sido poco estudiada. La aversión al agua con aroma de almendra, inducida en ratas mediante 190 mg LiCl /kg PV, fue menor que con sabor dulce (sacarina), pero se potenció al utilizar un alimento con aroma y sabor (Palmerino et al., 1980). Por otro lado, ovejas con aversión a harina de arroz con flvare a canela, utilizando 250 mg LiCl/kg PV, mostraron aversión a harina de trigo con el mismo flvare (Launchbaugh y Provenza, 1993). La generalización de la aversión se mantuvo al incorporar el aroma a canela en harina de soja (Launchbaugh y Provenza, 1993). El objetivo del presente estudio fue crear aversión condicionada a un concentrado utilizando aromas y LiCl, a fin de evaluar la capacidad del ganado ovino de generalizar la aversión a otros alimentos con un mismo aroma.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Servei de Granges i Camps Experimentals de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB; Bellaterra, Barcelona), utilizando ovejas adultas al final de lactación, 10 ovejas de raza Manchega (Peso: 55,4 ± 2,7 kg; Producción de leche: 1,31 ± 0,10 L/d) y 10 ovejas Lacaune (Peso: 59,0 ± 2,4 kg; Producción de leche: 1,79 ± 0,10 L/d). Los procedimientos experimentales fueron aprobados por el Comité de Ética en Experimentación Animal y Humana de la UAB (CEEAH, ref. 770). Las ovejas de cada raza se dividieron en 2 grupos de 5 ovejas y se alimentaron con heno de festuca deshidratada (1 vez/d, *ad libitum*) y concentrado de lactación (400 g/d; 16,5% PB sobre MS; 1,75 Mcal/kg MS; 1,03 UFL/kg MS) durante el ordeño (×2).

Test de preferencia del aroma: Al inicio del experimento se probaron 2 aromas no utilizados en piensos: chocolate de garrofa (ref. 590) con un nivel de inclusión de 1,95 g/kg; fresa (ref. 591) con un nivel de inclusión de 6,5 g/kg (Lucta, Montornés del Vallés, Barcelona) y consistentes sólo en partículas olfativas (no sabor) que se añadieron al concentrado de lactación. Para ello, durante 5 d, se ofrecieron a cada una de las ovejas 3 tipos de concentrado (100 g/concentrado) según un ensayo aleatorio de doble elección: control vs. fresa, control vs. chocolate de garrofa y fresa vs. chocolate de garrofa. A efectos de cálculo de consumo sólo se utilizaron los 2 últimos días. De acuerdo con los resultados de preferencia, se escogió el aroma fresa para generalizar la aversión condicionada. Diariamente se prepararon 3 kg de concentrado con fresa que se guardaron en sacos sellados hasta su utilización.

Inducción de la aversión: El primer día (d0), los grupos de ovejas de cada raza se asignaron al azar a los tratamientos control (agua) y aversión (225 mg LiCl/kg PV), aplicados oralmente con una pistola de desparasitación. A cada oveja se le ofrecieron 100 g de concentrado con fresa durante 5 minutos y a continuación se les aplicó el tratamiento correspondiente. Los siguientes días (d1 y d2) se siguió el mismo protocolo, redosificando a aquellas ovejas que consumieron >75 g de concentrado con fresa. Los d3 y d4 se repitió el protocolo pero sin volver a administrar LiCl.

Generalización de la aversión: Para evaluar el efecto del aroma a fresa, el d6 se ofreció a cada oveja de forma seriada 100 g concentrado con aroma, 100 g cebada molida con aroma y 40 g hierba molida con aroma. Para la incorporación del aroma a fresa a la cebada y a la hierba se utilizó la misma metodología que para el concentrado de lactación.

Análisis estadístico: Los efectos de la aversión condicionada en la ingestión se evaluaron mediante análisis de medidas repetidas con el procedimiento “nlme” (Modelos mixtos lineales y no lineales) de R (v.3.1-109, R Core Team, Viena, Austria). Para la inducción de la aversión, el tratamiento, día y su interacción fueron los efectos fijos, y el individuo anidado al tratamiento el efecto aleatorio. Para la generalización de la aversión el tratamiento, tipo alimento ofertado (concentrado, cebada o hierba) y su interacción fueron los efectos fijos, y el individuo anidado al tratamiento el efecto aleatorio. Las medias se separaron usando el test de Tukey y la significación se estableció a un nivel mínimo del $P < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las ovejas Manchegas mostraron una marcada neofobia a los aromas de fresa y chocolate de garrofa, que no fue observada en las Laucane, lo que indicó su capacidad de detectar ambos aromas. Al final del test de preferencia, las ovejas mostraron un mayor consumo de concentrado con fresa vs. chocolate de garrofa (66 ± 3 vs. 45 ± 4 g/d; $P < 0,001$). El 60% de las ovejas del tratamiento aversión necesitaron 2 dosis de LiCl para establecer la aversión al concentrado de fresa, y el 20% necesitaron 3 dosis. Todas las ovejas Manchegas y Laucane del tratamiento aversión establecieron la aversión a la fresa a partir del d2 (control vs. aversión: Manchega, 88 ± 8 vs. 3 ± 3 g; Laucane, 83 ± 17 vs. 18 ± 36 g; $P < 0,05$) y la mantuvieron hasta el d6. La necesidad de usar dosis repetidas de LiCl fue mayor a lo indicado por otros autores, que sólo necesitaron un 40% de redosificación (Pfister et al., 1993; Burritt y Provenza, 1996). Esta diferencia de éxito de la primera dosis de LiCl puede explicarse por la utilización de alimentos nuevos, tal como indican Burritt y Provenza (1989) y Villalba y Provenza (2000), mientras que, en nuestro caso, el concentrado con fresa era ya conocido por las ovejas. Por otro lado, la aversión debió ser más difícil de conseguir al usar concentrado, ya que contiene nutrientes irremplazables (Conover, 1995). Además, la intensidad de la aversión al concentrado con fresa podría estar enmascarada por la activación del sistema emético producida por el LiCl, ya que la sola administración del LiCl genera una inmediata disminución del 30-50% del apetito durante 2 d (Manuelian et al., 2014, 2015). Esto explicaría la rápida recuperación de la ingestión de concentrado con fresa observada entre el d4 y d6 en el tratamiento aversión, aunque las diferencias no fueron significativas (d4 vs. d6: Manchega, 22 ± 26 vs 46 ± 31 g; Laucane, 3 ± 6 vs. 25 ± 16 g).

La Figura 1 muestra como las ovejas mantuvieron la aversión al concentrado con aroma a fresa hasta el d6 ($P < 0,05$), y no generalizaron la aversión a la cebada con aroma ni a la hierba con aroma. Esto indica que la aversión se estableció al conjunto concentrado con aroma (estímulo configurativo) y no exclusivamente al aroma de fresa, como se pretendía.

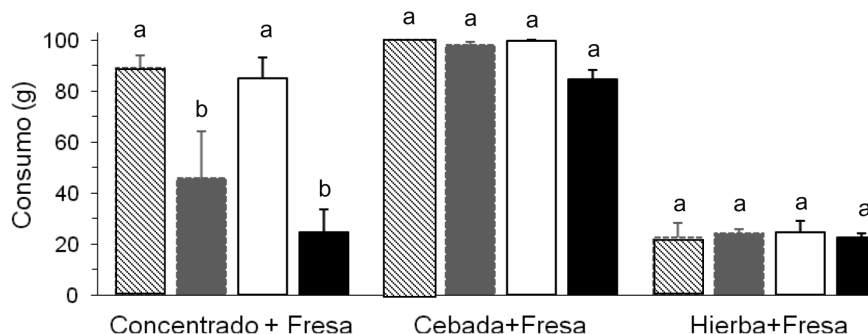


Figura 1. Consumo del concentrado, cebada y hierba con aroma a fresa, el d6 de la primera administración de LiCl (Manchega: Control, ▨; Aversión, ■; Laucane: control, □; Aversión, ■; \pm ESM; a,b para cada alimento y raza $P < 0,05$).

Resultados semejantes fueron obtenidos por Launchbaugh y Provenza (1993) quienes no fueron capaces de generalizar la aversión en corderos mediante aroma de canela, pero sí al utilizar flavor (olor y sabor a canela), en concentrados de harina de arroz o de torta de soja. Durante la prueba, 2 ovejas del grupo aversión redosificadas con LiCl (Manchega, 2 dosis; Lacaune, 3 dosis) se mostraron deprimidas, dejaron de comer a partir del d3 y murieron el d5 y d6, respectivamente. La necropsia, llevada a cabo por el Servei de Diagnòstic de Patologia Veterinària de la Facultat de Veterinaria de la UAB, indicó: ascitis, edema y congestión pulmonar, enteritis catarral difusa y aguda, petequias en epicardio y tejido intercostal, así como alcalosis abomasal (pH, 6,5 y 7,0, respectivamente), pese a tener contenido y normalidad ruminal (pH 6,0). Este cuadro clínico es compatible con alcalosis metabólica hipoclorémica causada por pérdida de fluido abomasal (Smith et al., 1990) como consecuencia de la acumulación de LiCl y no ha sido descrito previamente en rumiantes. La vida media del Li en plasma, para una sola dosis de 225 mg LiCl/kg PV en ovejas, es de $30,9 \pm 2,1$ h y, el tiempo de eliminación total, de 8,8 d (Manuelian et al., 2015). En el mismo sentido, Egber et al. (1999) observaron que una dosis de 266 mg LiCl/kg PV en corderos era segura, mientras que 400 mg LiCl/kg PV fue letal en algunos casos. Nuestros resultados muestran que no es recomendable la dosificación en días consecutivos de más de una dosis de 225 mg LiCl/kg PV.

En conclusión, los resultados obtenidos mostraron diferencias marcadas de neofobia entre razas ovinas pero no en la aversión al utilizar LiCl. Además, es más difícil generar aversión a alimentos conocidos que a alimentos nuevos y la utilización de un aroma (sin efectos gustativos) no permitió generalizar la aversión conseguida hacia otros alimentos. Por último, se debe evitar la redosificación de LiCl en días sucesivos, recomendándose un tiempo de espera superior a una semana.

Agradecimientos: Plan Nacional (Proyecto AGL-2010-22178-C02-01) y Lucta (España).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burritt, E.A & Provenza, F.D. 1989. *J. Anim. Sci.* 67:1732-1739.
- Burritt, E.A & Provenza, F.D. 1996. *Proc. Nutr. Soc.* 58:1-8.
- Conover, M.R. 1995. *USDA National Wildlife Research Center Symposia*
- Egber, A., et al. 1999. *Options Mediterran.* 39:179-182.
- Frutos, P., et al. 2001. *Ovis*, 74:81-101.
- Launchbaugh, K.L. & Provenza, F.D. 1993. *Oikos* 66:501-504.
- Manuelian, C.L., et al. 2014. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 155:42-48.
- Manuelian, C.L., et al. 2015. *J. Anim. Sci.* 92:562-569.
- Nolte, D.L. & Provenza, F.D. 1992. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 32:381-389.
- Palmerino, C.C., et al. 1980. *Sci.* 208:753-755.
- Pfister, J.A., et al. 1993. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36:159-167.
- Provenza, F.D. & Balph, D. 1988. *J. Anim. Sci.* 66:2356-2368.
- Provenza, F.D., et al. 1995. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 43:83-93.
- Smith, D.F., et al. 1990. *Am. J. Vet. Res.* 51:1715-1722.
- Thorhallsdottir, A.G., et al. 1987. *App. Anim. Behav. Sci.* 18:327-340.
- Van Tien, D., et al. 1999. *Small Rum. Res.* 32:223-229.
- Villalba, J.J. & Provenza, F.D. 2000. *J. Anim. Sci.* 78:3060-3069.

CONDITIONED AVERSION TO STRAWBERRY ODOUR IN SHEEP

ABSTRACT: Food aversion (AV) can be induced by taste, odour and flavour (taste and odour). The aim of this study was to evaluate the ability of 2 breeds of sheep (Manchega, n = 10; Lacaune, n = 10) to generalize the induced aversion against a concentrate with strawberry or carob chocolate odour to barley and grass. Ewes were allocated into 2 groups/breed and treatments consisted in: Control (water) and Aversion (225 mg LiCl/kg BW). Aversion was induced in 3 d, redosing when intake >75 g. Manchega ewes showed stronger neophobia than Lacaune, and both breeds preferred strawberry to carob chocolate odour. On d6, 100 g of concentrated, barley and grass with strawberry odour were offered individually during 5 min each food. The 80% of the animals needed at least 2 LiCl doses to establish aversion. Intoxication for LiCl was observed in 2 ewes and no consecutive dosing is recommended. Generalization of the aversion towards barley and grass with strawberry odour was not achieved. In conclusion, no breed differences were observed in aversion behaviour but difficulty was greater when a known food was used. Odour (without taste cues) did not allow the aversion generalization.

Keywords: lithium chloride, flavour, intake, neophobia.