



El nivel de ingesta previo a la suplementación afecta el desarrollo folicular y los perfiles hormonales en ovejas Merino

C. Viñoles Gil^{1,3}, E. van Lier², K.M.M. Glover¹, B.L. Paganoni¹, J.T.B. Milton¹ & G.B. Martin¹

Resumen

El objetivo de éste trabajo fue evaluar el impacto del nivel de ingesta previo a la suplementación, sobre el desarrollo folicular, los perfiles hormonales y la tasa ovulatoria de ovejas Merino en condición corporal moderada. Treinta y seis ovejas Merino en condición corporal 3, fueron sincronizadas con 3 inyecciones de prostaglandina a intervalo de 7 días. El diseño factorial 2x2 evaluó el nivel de ingesta 6 días antes de la suplementación: mitad de mantenimiento (0.5M) o mantenimiento (1M), con o sin 6 días de suplementación al doble de la situación previa. Los grupos (n=9/grupo) fueron: a) 0.5M-0.5M; b) 0.5M-1M; c) 1M-1M y d) 1M-2M. La dieta de mantenimiento proveyó 8.9 MJ EM y 101 g de proteína cruda. La suplementación se realizó con granos de lupino. Se extrajo sangre diariamente para analizar las concentraciones de glucosa y hormonas metabólicas. Se realizaron ecografías diarias para evaluar el desarrollo folicular y la tasa ovulatoria. En el grupo alimentado a 0.5 M la suplementación disminuyó los niveles de glucosa comparado con el grupo no suplementado (0.5M-0.5M) ($P<0.05$). Los niveles de insulina, leptina e IGF-I, fueron más elevados en los grupos suplementados que en los no suplementados ($P<0.05$). Los niveles de FSH tendieron ($P=0.07$) a ser más bajos en las ovejas 0.5M-1M que en las ovejas 0.5M-0.5M. Las ovejas alimentadas a la mitad de mantenimiento tuvieron menos folículos de 4 mm comparadas con las controles (1M-1M) y el suplemento aumentó el número de folículos de 5 mm ($P<0.05$). La suplementación tendió a aumentar la tasa ovulatoria, hubo una menor frecuencia de ovulaciones dobles en las ovejas 0.5M-0.5M comparado con el grupo 1 M-2M ($P=0.07$). Concluimos que la subnutrición aguda inhibe el crecimiento folicular que puede ser recuperada si es seguida por una suplementación de 6 días de duración.

Introducción

La "alimentación focalizada", o sea de corta duración, es un componente integral del paquete "limpio, verde y ético" para aumentar la eficiencia reproductiva en ovinos [1]. Para ser efectiva, la suplementación de corta duración requiere una ajustada sincronía de los ciclos reproductivos de las hembras. A pesar de ser una alternativa económica para aumentar la tasa de mellizos, los resultados variables obtenidos hacen que no sea aplicada en forma masiva por los productores [2]. En el visón, la suplementación de 7 días de duración al doble de mantenimiento, es rutinariamente aplicada luego de 2 semanas de alimentación a la mitad de los requerimientos de mantenimiento. Este cambio nutricional agudo, permite obtener incrementos consistentes de 16 a 39% en la tasa ovulatoria de animales jóvenes y adultos [3]. La alimentación de ovejas a la mitad de los niveles de mantenimiento, determina un aumento en los niveles de ácidos grasos no esterificados, y una disminución en los niveles de insulina, leptina e IGF-I [4], en forma opuesta a lo que ocurre cuando los animales son suple-

mentados al doble de mantenimiento durante 6 días [5]. Cambios agudos en los perfiles de metabolitos y hormonas metabólicas, podrían tener un efecto positivo a nivel encefálico y/o ovárico, permitiendo un aumento en el número de folículos seleccionados para ovular. Por este motivo nos planteamos la hipótesis que ovejas alimentadas a la mitad de mantenimiento antes de recibir una suplementación nutricional, tendrían un aumento en la tasa ovulatoria, similar al promovido por una suplementación en animales alimentados a nivel de mantenimiento.

El objetivo de éste trabajo fue evaluar el impacto del nivel de ingesta previo a la suplementación, sobre el desarrollo folicular, los perfiles hormonales y la tasa ovulatoria de ovejas Merino en condición corporal moderada.

Material y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la estación experimental Senthon Park de la Universidad de Australia Occidental en Febrero-Marzo de 2007. Se seleccionaron treinta y seis ovejas Merino en condición corporal 3, que fueron alimentadas a nivel de mantenimiento hasta que comenzó el experimento. Todos los animales fueron sincronizados utilizando el modelo de "una onda folicular", que involucra 3 inyecciones de prostaglandina a intervalo de 7 días. El diseño experimental evaluó dos factores: nivel de ingesta previo a la suplementación: mitad de mantenimiento (0.5M) o mantenimiento (1M) y suplementación (sí o no) al doble de la situación previa. Los grupos (n=9/grupo) fueron: a) 0.5M-0.5M; b) 0.5M-1M; c) 1M-1M y d) 1M-2M. La alimentación a mitad de los niveles de mantenimiento duró 6 días (5 días antes y uno después de la segunda inyección de prostaglandina) y la suplementación al doble del nivel anterior duró 6 días (desde 2 días luego de la segunda prostaglandina hasta el día de la tercera prostaglandina). La dieta de mantenimiento proveyó 8.9 MJ EM y 101 g de proteína cruda por kg de alimento (pellets) en base húmeda (90% MS). La suplementación se realizó con granos de lupino, duplicando el nivel de ingesta recibido por los animales. Se realizaron sangrados diarios una hora antes de la comida durante todo el período de suplementación para analizar las concentraciones de glucosa y hormonas metabólicas. Se realizaron ecografías ováricas (Aloka SSD 900, sonda 7.5 MHz) diarias para evaluar el desarrollo folicular y la tasa ovulatoria. Los resultados de tasa ovulatoria se analizaron con el Test de probabilidad exacta de Fisher, mientras que las hormonales y número de folículos fueron analizados por el procedimiento mixto de SAS, considerando significativos valores de $P<0.05$.

Resultados

Los niveles de progesterona disminuyeron en todos los grupos luego de cada inyección de prostaglandina, demostrando que el modelo de una onda fue exitoso ($P<0.001$). En el grupo alimentado a 0.5M la suplementación disminuyó (1.9 ± 0.09 mg/dl) los niveles de glucosa comparado con

el grupo no suplementado (2.1 ± 0.06 mg/dl; $P < 0.05$), mientras que no hubo efecto de la suplementación en los grupos alimentados a 1M (1M-1M: 2.2 ± 0.06 mg/dl; 1M-2M: 2.2 ± 0.06 mg/dl; $P > 0.05$). Los niveles de insulina, leptina e IGF-I, fueron más elevados en los grupos suplementados (7.2 ± 0.4 mU/ml, 1.2 ± 0.08 ng/ml, y 45.2 ± 3.2 ng/ml, respectivamente) que en los no suplementados (5.4 ± 0.4 mU/ml, 0.9 ± 0.08 ng/ml, y 34.4 ± 3.2 ng/ml, respectivamente; $P < 0.05$). Los niveles de FSH tendieron ($P = 0.07$) a ser más bajos en las ovejas 0.5M-1M (0.9 ± 0.1 ng/ml) que en las ovejas 0.5M-0.5M (1.2 ± 0.1 ng/ml) pero no hubo diferencias entre las ovejas 1M-1M (0.9 ± 0.09 ng/ml) y 1M-2M (1.0 ± 0.09 ng/ml; $P < 0.05$). Las ovejas alimentadas a la mitad de mantenimiento tuvieron menos folículos de 4 mm comparadas con las controles (1M-1M) y el suplemento aumentó el número de folículos de 5 mm ($P < 0.05$). La suplementación tendió a aumentar la tasa ovulatoria, debido a una menor frecuencia de ovulaciones dobles en las ovejas 0.5M-0.5M (1/9) comparado con el grupo 1M-2M (5/9; $P = 0.07$), siendo similar en los demás grupos (0.5 M-1M: 3/9; y 1 M-1M: 4/9; $P > 0.05$).

Discusión

La hipótesis de que ovejas alimentadas a la mitad de mantenimiento inmediatamente antes de recibir una suplementación nutricional de corta duración, tendrían un aumento en la tasa ovulatoria, similar al promovido por una suplementación en animales alimentados a nivel de mantenimiento fue aceptada. Sin embargo, en forma opuesta a lo que ocurre en animales alimentados a niveles de mantenimiento [5], las ovejas sub-nutridas tuvieron menores niveles de glucosa, pero mayores niveles de hormonas metabólicas. Los menores niveles de glucosa pueden explicarse por un aumento de su utilización a nivel celular, promovido por los mayores niveles de insulina [4]. A pesar de que el suplemento tendió a disminuir los niveles de FSH en las ovejas previamente alimentadas a 0.5M, se observó un aumento en el número de folículos de 4 y 5 mm. Esta aparente contradicción se explica por la acción del IGF-I e insulina como promotores del crecimiento folicular, ya que aumentan la eficiencia del uso de la FSH por los folículos [2]. Concluimos que la subnutrición aguda inhibe el crecimiento folicular que puede ser recuperado si es seguida por una suplementación de 6 días de duración.

Summary

The aim of this study was to evaluate the impact of level of feed intake prior to supplementation on follicular development, hormone profiles and ovulation rate in Merino ewes of moderate body condition. Thirty-six Merino ewes of body condition score 3 were synchronised with 3 injections of prostaglandin at a 7-day interval. The experimental design (factorial 2x2) evaluated the level of feed intake 6 days prior to supplementation: half maintenance (0.5M) or maintenance (1M), with or without 6 days of supplementation to twice the previous level. The groups ($n=9$ /group) were as follows: a) 0.5M-0.5M; b) 0.5M-1M; c) 1M-1M and d) 1M-2M. The maintenance diet provided 8.9 MJ ME y 101 g of crude protein. Lupin grain was used as supplement. Daily blood samples were taken for the analysis of glucose and metabolic hormone concentrations. Follicular development and ovulation rate were evaluated by daily ultrasound scanning. Supplementation of the group fed at 0.5M decreased glucose levels as compared with the non-supplemented group (0.5M-0.5M) ($P < 0.05$). The concentrations of insulin, leptin and IGF-I were higher in the supplemented groups compared to the other groups ($P < 0.05$). The FSH levels tended to be lower in the 0.5M-1M ewes than in the 0.5M-0.5M ewes ($P = 0.07$). Ewes fed at half maintenance had fewer follicles of 4 mm compared to control ewes (1M-1M) and supplementation increased the number of 5 mm follicles ($P < 0.05$). Supplementation tended to increase ovulation rate: fewer double ovulations were observed in 0.5M-0.5M ewes than in 1M-2M ewes ($p = 0.07$). We conclude that acute sub-nutrition inhibits follicular growth, which can be recovered if it is followed by a 6-day supplementation.

Referencias

1. Martin, G.B., et al. 2004. Anim Reprod Sci, 82-83: p. 231-45.
2. Viñoles, C., 2003. PhD Thesis. ISSN:1401-6257. ISBN: 91-576-6650-4. p. 120.
3. Tauson, A.H., 1993. J Reprod Fertil Suppl, 47: p. 37-45.
4. Sosa, C., et al., 2006. Reprod Fertil Dev, 18(4): p. 447-58.
5. Viñoles, C., et al., 2005. Reproduction, 129(3): p. 299-309.