



Doctoral Thesis Abstract

Protein restriction during late gestation in beef cow: effects on growth and meat quality of progeny

Doctorando

Maresca, Sebastián 

Director/a

Quintans, Graciela 

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Uruguay

Codirector/a

Pavan, Enrique 

Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Facultad de Ciencias Agrarias, Argentina

Abstract

The objective of this study was determine whether the amount of protein provided to cows during late gestation would affect postnatal growth and lead to changes on glucose regulation, carcass characteristics and meat quality of steer progeny. At 121 d prepartum, 68 multiparous Angus cows were blocked by BW and expected calving date and randomly assigned to low protein level (LP, 6% CP) or high protein level (HP, 12% CP) and were allotted in 12 pens per treatment. After calving, cows were managed together on improved pastures until weaning. Calves were weighed and body measurements were recorded at birth. Blood samples were taken at birth and each 30 d until weaning at 180 d of age. Male calves were maintained as a group after weaning on native range until 23 month of age when individual steers were fed a finishing diet during 84 d before slaughter. Twenty days before the end of the finishing phase, steers were subjected to an intravenous glucose tolerance test. Body weight at birth tended to be great ($P = 0.06$) and body mass index was greater ($P = 0.04$) on HP than LP progeny. Maternal dietary protein concentration had no influence on offspring body weight and growth rate during lactation, rearing or finishing phases ($P > 0.10$). Rib fat thickness of steers was not affected ($P = 0.38$) by maternal nutrition treatments, however, LM area was greater in HP steers than LP steers at entrance into the feedlot ($P = 0.01$) and end of finishing phase ($P = 0.04$). Glucose concentrations was greater ($P < 0.001$) on LP calves than HP calves from birth to weaning without any change in insulin concentrations ($P > 0.10$). Insulin-like growth factor concentrations was lower on LP calves at birth ($P < 0.05$). During the glucose tolerance test at 24 month of age, glucose concentration after intravenous administration decreased faster ($P = 0.002$) in LP compared to HP steers. Peak of serum insulin concentration was greater ($P = 0.04$) and serum insulin concentration tended to decrease ($P = 0.08$) more rapidly in LP compared to HP steers. Hot carcass weight was similar between treatments ($P = 0.69$), however dressing percentage was increased in HP relative to LP steers ($P = 0.01$). Tenderness of Longissimus muscle was increased in HP compared to LP steers ($P < 0.001$). No treatment differences in troponin-t degradation ($P = 0.77$) and collagen content ($P = 0.58$) were observed. Muscle fiber diameter was similar in LP and HP steers ($P = 0.20$), suggesting that increase of LM area in HP steers could be due to muscle hyperplasia. These data demonstrate that low protein during late gestation in bovine dams may affect fetal growth. Low level of protein compromised glucose regulation in early life and alter glucose regulation, enhancing insulin secretion in steer progeny at 24 month of age. The results indicated that level of protein during mid to late gestation does not affect offspring growth but has impacts on carcass composition and meat quality of steer progeny.

Keyword: protein sub-nutrition, postnatal growth, glucose, meat quality



Restricción proteica durante el último tercio de gestación en bovinos: efectos sobre el crecimiento, desarrollo y calidad de carne de la descendencia

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar si la cantidad de proteína dietaria suministrada a vacas durante el último tercio de gestación puede afectar el crecimiento postnatal generando cambios en la regulación de la glucemia, características de carcasa y calidad de carne de la descendencia. A los 121 días preparto, 68 vacas multíparas Angus fueron bloqueadas por peso corporal y fecha esperada de parto y asignadas aleatoriamente a dos tratamientos: bajo nivel de proteína (BP, 6% PC) o alto nivel de proteína (AP, 12% PC) y fueron alojadas en 12 corrales por tratamiento. Después del parto, las vacas se manejaron juntas en pasturas mejoradas hasta el destete. Los terneros al nacimiento y se tomaron medidas corporales. Se tomaron muestras de sangre al nacimiento y cada 30 días hasta el destete que se realizó a los 180 días de edad. Después del destete, los terneros machos fueron mantenidos como un grupo sobre pastizal natural hasta los 23 meses de edad y luego fueron alimentados con una dieta de terminación durante 84 días hasta la faena. Veinte días antes de finalizar la etapa de terminación, los novillos fueron sometidos a un test intravenoso de tolerancia a la glucosa. El peso vivo tendió a ser mayor ($P = 0,06$) y el índice de masa corporal fue mayor ($P = 0,04$) en los novillos AP que en BP. La concentración de proteína dietaria no tuvo influencia en el peso vivo y tampoco en la ganancia de peso durante la lactación, recría y terminación ($P > 0,10$). El espesor de grasa dorsal no fue afectado ($P = 0,38$) por los tratamientos, sin embargo, el área de ojo de bife fue mayor en AP que en BP al inicio ($P = 0,01$) y al final ($P = 0,04$) de la etapa de terminación. La concentración de glucosa fue mayor ($P < 0,001$) en terneros BP que en AP desde el nacimiento hasta el destete y no se observó efecto de los tratamientos en la concentración de insulina ($P > 0,10$). La concentración de IGF-1 al nacimiento fue más baja ($P < 0,05$) en terneros BP que AP. Durante el test de tolerancia a glucosa, la concentración de glucosa descendió más rápidamente ($P = 0,002$) en BP que en AP. El pico de insulina post infusión de glucosa fue más alto ($P = 0,04$) y la concentración de insulina tendió a decrecer ($P = 0,08$) más rápidamente en novillos BP que en AP. El peso de la carcasa caliente fue similar entre tratamientos ($P = 0,69$), sin embargo, el rendimiento de la res fue mayor ($P = 0,01$) en novillos AP que en BP. La terneza del músculo Longissimus fue mayor ($P < 0,001$) en novillos AP comparado con BP. No hubo diferencias entre tratamientos en la degradación de troponina-t ($P = 0,77$) y el contenido de colágeno ($P = 0,58$). El diámetro de las fibras musculares fue similar en novillos BP y AP ($P = 0,20$), sugiriendo que el incremento en el área de ojo de bife en novillos AP pudo ser debido a hiperplasia muscular. Estos resultados demuestran que el bajo nivel de proteína dietaria durante la gestación tardía en vacas de cría puede afectar el crecimiento fetal. Un bajo nivel de proteína compromete la regulación de la glucemia en la vida temprana y reduce los niveles de glucosa sanguínea aumentando la secreción de insulina en los novillos a los 24 meses de edad. Los resultados también permiten concluir que el nivel de proteína durante la gestación tardía no afecta el crecimiento posnatal de la descendencia, pero impacta sobre la composición de la carcasa y calidad de carne.

Palabras clave: subnutrición proteica, crecimiento posnatal, glucosa, calidad de carne

Fecha de la defensa: 18 de noviembre de 2020

Tribunal:

Presidente

Alejandro La Manna
*Instituto Nacional de Investigación
Agropecuaria (INIA), Uruguay*

Relator

Juliano Coelho da Silveira
*Universidade Católica do Rio
Grande do Sul, Brasil*

Relatora

Emilia Latorre
*Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y
Técnicas (CONICET), Argentina*

