

CRECIMIENTO FETAL Y DE OTROS COMPONENTES DEL UTERO GRAVIDO EN CABRAS MESTIZAS

Belisario A Roncallo F , MVZ, MSc; Carlos H Sansón M., Z. MSc, Claudio J Borela E., MV, MSc, Marcelo Texeira R., IA., MSc

RESUMEN

Existe un limitado numero de estudios sobre crecimiento prenatal en caprinos. La información obtenida reviste importancia en la estimación de requerimientos nutricionales en la fase de gestación. Con el objetivo de aportar información sobre la evolución de los pesos fetales y otros componentes del utero grávido, se realizó el presente estudio en la universidad Federal de Vicosa, M G , Brasil, esta ciudad posee las siguientes condiciones climáticas: altitud de 649 m s n m , temperatura promedio anual de 19°C, humedad relativa de 80% y precipitación media anual de 1341 mm. El desarrollo prenatal se midió utilizando la técnica del sacrificio comparativo. Los resultados indican un mayor aumento de peso fetal entre 100 y 140 días de gestación, correspondiente a un 79.8 y 81.1% del total de su peso a los 140 días para gestaciones de 2 y 1 feto, respectivamente. Entre tanto, la placenta, la pared uterina y los líquidos placentarios presentaron su mayor crecimiento en la etapa media de gestación. La placenta presentó en la mitad de la gestación un crecimiento del 46.0 y 51.4% del total de su peso a los 140 días, en gestaciones dobles y simples, respectivamente. La pared uterina, 57.0 y 57.3%, en gestaciones dobles y simples, respectivamente. El crecimiento de los líquidos placentarios en la etapa media de gestación fue de 50.6 y 52.8% para gestaciones dobles y simples, respectivamente. Considerando el total del utero grávido, el mayor crecimiento fue observado en el tercio final de gestación, siendo de 57.6 y 58.5%, en gestaciones dobles y simples respectivamente.

Palabras Claves Adicionales: Relación peso fetal utero grávido, sacrificio comparativo, gestación doble, gestación simple

ABSTRACT

Evolution of weight and other parameters of gravid uterus in pregnant goats

There is a limited number of studies on prenatal development of goats. This information has importance in nutrient estimation requirements of pregnant goats. This study was conducted in order to obtain information on the evolution of weight and other parameters of gravid uterus, at the Federal University of Vicosa, M G , Brasil. Vicosa has an altitude of 649 m a s l. average annual temperature of 19 °C, relative humidity of 80% and annual precipitation of 1341 mm. Prenatal development was evaluated using the comparative slaughter technique. The major fetal weight increment was observed between 100 and 140 days of gestation being 79.8 and 81.1%, in gestation of twin and single fetus, respectively. On the other hand, the uterine walls, placenta and placental liquids presented their major growth during the middle stage of pregnancy. In the middle stage of gestation the placenta reached 46.0 and 51.4% of its weight at 140 days, in twin and single gestations, respectively.

At the same time uterus wall weight was increased in 57.0 and 57.3%, in twin and single gestations, respectively. The placental liquids growth in the middle period of gestation was 50.6 and 52.8% for twin and single gestations, respectively. The whole gravid uterus had its major growth during the final third part of gestation being 57.6 and 58.5% in twin and single gestations, respectively.

Additional Key Words. Fetal weight-gravid uterus ratio, comparative slaughter, twin gestation, single gestation

Estudios en bovinos, sobre los cambios de peso y composición química del útero grávido y de sus componentes han sido reportados por Ferrell et al (2), Eley et al (1), prior y Laster (6), Wintour et al (9), en ovinos por Lodge y Heaney (4), Rattray et al (7), Robinson et al (8) y en caprinos por Kadu y Kaikini (3)

En la especie caprina existe un limitado número de estudios. Kadu y Kaikini (3) estudiaron la evolución fetal durante la gestación de cabras, no considerando los demás componentes del útero grávido.

El crecimiento de los distintos componentes del útero grávido reviste importancia desde el punto de vista nutricional porque las metodologías directas usadas para determinar requerimientos nutricionales para gestación, están basadas esencialmente en el conocimiento del crecimiento pre-natal y de la composición química del feto y de las estructuras uterinas en diferentes etapas de gestación.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el departamento de Zootecnia de la Universidad Fe-

deral de Vicosa, M G Brasil. La región de Vicosa posee temperaturas medias anuales variando de 26 °C, máxima y de 14 °C, mínima y con media anual de 19 °C, con humedad relativa de 80% y precipitación anual media de 1341 mm.

Para el experimento fueron seleccionadas 55 cabras con pesos medios de 42 kg, sin raza definida, en buenas condiciones sanitarias y reproductivas, alojadas en jaulas individuales y recibiendo una ración con 2406 Kcal de EM/kg y 13% de proteína. La Tabla 1 relaciona los componentes de la ración experimental y su composición porcentual.

El desarrollo prenatal fue determinado a través del método del sacrificio comparativo, mediante el cual son sacrificadas cabras gestantes en diferentes edades de preñez, pesados sus genitales y sometidos a análisis químico los tejidos.

La Tabla 2, ilustra la distribución de los diversos tratamientos experimentales.

De las 55 cabras utilizadas en el ensayo, un lote formado de cinco cabras no gestantes, fue sacrificado en el inicio del trabajo para efecto del estudio comparativo del tracto genital. Diez cabras, cinco gestantes simples y cinco gestantes con dos fetos fue-

TABLA 1 Composición porcentual de la ración experimental.

Ingredientes	(%)
Maíz molido con capacho y tusa	68.6
Harina de maíz	19.6
Torta de algodón	4.9
Torta de soya	4.9
Mezcla mineral 1/	2.0

1/ Composición porcentual Sal comun, 37,3, Fosfato bicálcico 46,95, Sulfato de magnesio, 13,91; Cal, 0,03, Sulfato de cobre, 0,19; Sulfato de cobalto, 0.0068, Sulfato de zinc, 0,86, Sulfato de manganeso, 0,747, Yodato de Potasio, 0,00582, Selenito de sodio, 0,00106

ron sacrificadas a los 50 días de gestación Las 40 cabras restantes, fueron distribuidas al azar, en ocho tratamientos Cuatro grupos de cinco gestantes, de uno y dos fetos, destinadas al sacrificio a los 100 y 140 días, recibieron alimentación "ad libitum"

Los demás grupos, también de uno y dos fetos, con sacrificios previstos para 100 y 140 días, recibieron alimentación restringida, equivalente a los requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento recomendados por el NRC (1981) más un 20%

Después de sacrificadas las cabras, el tracto genital fue separado del cuerpo y pesado El utero grávido se separó en feto (s) pared uterina, membranas y líquidos placentarios y fueron pesados individualmente El

TABLA 2 Distribución de los tratamientos experimentales

Tratamientos	Numero de cabras			Total
	No Gestantes	Gestantes 1 feto	Gestantes 2 fetos	
Testigo	5			5
Gestantes 50 días All "ad libitum"		5	5	10
Gestantes 100 días		5	5	10
Gestantes 140 días Allm Restringida		5	5	10
Gestantes 100 días		5	5	10
Gestantes 140 días		5	5	10
Total	5	25	25	55

diseño experimental utilizado fue completamente al azar basado en el peso vivo y número de fetos gestantes. Los resultados fueron analizados por varianza, siendo las medias comparadas por el test de Tukey a un nivel de 5% de probabilidad

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 3 presenta los datos de pesos medios de feto (s), pared uterina, placenta, líquidos y útero grávido y/o vacío. El análisis estadístico no reveló diferencias significativas ($P > 0.05$) entre pesos fetales en gestaciones simples con 100 días de preñez y gestaciones simples y dobles a los 50 días. Pesos medios fetales en gestaciones simples y dobles con 100 días de preñez fueron similares entre sí ($P > 0.05$). Sin embargo, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre gestación de uno y dos fetos con 140 días de preñez.

Los niveles nutricionales suministrados a las cabras durante el período experimental no influyeron significativamente ($P > 0.05$) sobre los pesos fetal, pared uterina, placenta, líquidos placentarios y útero grávido (Tabla 3).

Los pesos medios de los fetos en gestaciones simples evolucionaron de la siguiente manera: 12 g a los 50 días, 672 g a los 100 días y 3561 g a los 140 días. En gestación doble los pesos obtenidos fueron 26 g a los 50 días, 1260 g a los 100 días y 6240 g a los 140 días. Los pesos medios fetales a los 140 días, en gestaciones dobles fueron 75.3% mayor en relación a las gestaciones simples.

Los fetos de gestaciones simples y dobles, con 140 días, fueron inferiores en peso a los de ovejas, obtenidos por Lodge y Heaney (4), Rattray et al (7) y Robinson et al (8).

Aumentos medios de 4980 y 2889 g en gestaciones de dos y un feto, respectivamente, fueron obtenidos entre 100 a 140 días, lo que significa un aumento de peso de 79.8 y 81.1% para gestaciones de dos y un feto, respectivamente.

Los pesos medios de la pared uterina, en cabras con 50 días de gestación, fueron de 155.6 y 203.6 g en las gestaciones de uno y dos fetos, respectivamente, notándose un aumento de 883.8 y 1105.0 g entre 100 y 140 días, en gestaciones simples y de 1358.8 a 1669.3 g en el mismo período, en gestaciones dobles. En el peso medio de pared uterina se obtuvo un mayor crecimiento ($P < 0.05$) en las gestaciones dobles a los 140 días de gestación cuando comparados con gestaciones simples.

La pared uterina presentó su mayor crecimiento, 57.0 y 57.3% en gestaciones de dos y un feto, respectivamente, en la etapa media de gestación.

Los pesos medios de las placentas en gestaciones de 50 días fueron de 43.8 y 58.9 g, para gestaciones simples y dobles, respectivamente, verificándose aumentos de 169.7 y 245.0 g en 100 y 140 días, en gestaciones simples y de 220.2 y 350.5 g en el mismo período, en gestaciones dobles. Estos resultados son inferiores a los obtenidos por Rattray y Col (1974) en ovejas gestantes de uno (680 g) y dos fetos (1350 g).

La placenta presentó su mayor crecimiento entre 50 a 100 días, siendo del orden de 46.0 y 51.4% del total de su peso a los 140 días de gestación, para gestaciones dobles y simples, respectivamente.

A los 140 días de preñez en gestaciones simples y dobles, los pesos medios de los líquidos fueron de 2871.8 y 1527.9 g, respectivamente, siendo inferiores de los obtenidos por Rattray et al (7) con ovejas a

TABLA 3. Pesos Medios Fetal (en kg), pared uterina (g) placenta (g), líquidos (g) y útero grávido (kg) según régimen alimenticio, duración de gestación y número de fetos.

Tratamientos	Pesos				
	Fetal (kg)	Pared uterina (g)	Placenta (g)	Líquidos placentarios (g)	Utero grávido y/o vacío (kg)
1 feto, 50 días	0 012 d	155 6 f	43 8 e	187 7 f	0 414 f
2 fetos, 50 días	0 026 d	203 6 f	58 9 e	439 5 ef	0 731 f
"ad libitum", 1 feto 100 días	0 702 cd	959 8 de	204 3 cd	938 3 de	2 814 e
"ad libitum", 1 feto, 140 días	3 710 b	1258 4 cd	263 5 bcd	1570 6 bcd	6 824 b
"ad libitum", 2 fetos, 100 días	1 236 c	1439 0 abc	226 9 bcd	2078 9 b	5 058 cd
"ad libitum", 2 fetos, 140 días	6 325 a	1690 6 a	364 8 a	2974 3 a	11 390 a
Restringida, 1 feto, 100 días	0 642 cd	809 2 e	135 1 de	1051 1 cde	2 652 e
Restringida, 1 feto, 140 días	3 412 b	951 6 de	226 5 bcd	1485 1 bcd	6 098 bc
Restringida, 2 fetos, 100 días	1 285 c	1278 6 bcd	213 5 cd	1708 5 bc	4 516 d
Restringida, 2 fetos, 140 días	6 156 a	1648 0 ab	336 2 ab	2769 3 a	10 931 a
Testigo					0 087

Las medias en la misma columna con diferentes letras son estadísticamente diferentes a un nivel del 5% (Test de Tukey)

los 140 días de gestación ($3,96 \pm 0,287$ kg), los valores encontrados por Robinson *et al* (8) en ovejas, en la misma edad (2 13 kg), son inferiores a los obtenidos en el presente experimento en gestaciones dobles y superiores a los obtenidos en gestaciones simples

Los pesos medios de los líquidos fueron mayores ($P < 0 05$) para gestaciones dobles a los 140 días comparados con los otros grupos. Sin embargo, no fue significativa ($P > 0 05$) la diferencia encontrada entre gestaciones simples a los 140 días y gestaciones dobles con 100 días. Los mayores aumentos de pesos fueron obtenidos entre 50 a 100 días, siendo del orden de 50 6 y

52 8% para gestaciones simples y dobles respectivamente

En el presente trabajo no hubo influencia significativa ($P > 0 05$) del nivel de alimentación sobre los pesos medios del útero grávido, sin embargo, fue significativa ($P < 0 05$) la influencia del tiempo de gestación y número de fetos gestantes

La evolución obtenida en los pesos del útero grávido a los 50, 100 y 140 días en gestaciones dobles fueron 731, 4787 y 11161 g, respectivamente. Los datos obtenidos para gestaciones simples fueron de 414 2733 y 6461 g en el mismo período respectivamente

Los pesos de los uteros grávidos en este experimento (6461 y 11160 g, en gestaciones de uno y dos fetos), a los 140 días fueron inferiores a los obtenidos por Rattray et al (7) en ovejas gestantes de un feto (10 5 kg) y gestantes de dos fetos (18 0 kg) y a los encontrados por Robinson et al (8) en gestaciones dobles (12 24 kg)

Los mayores aumentos de peso en el utero grávido fueron obtenidos entre 100 y 140 días de gestación, siendo del orden del 57 6 y 58 5% para gestaciones dobles y simples, respectivamente

El aumento en los pesos del utero grávido indica necesidades nutricionales mayores en la mitad de la gestación, en relación a la fase inicial, en el último tercio se produce el máximo crecimiento del feto

siendo en consecuencia mayores los requerimientos nutricionales.

El conocimiento del crecimiento del utero grávido, aunado al conocimiento de su composición química en diferentes etapas de gestación permite calcular la cantidad de nutrientes depositada en la estructura uterina, estas informaciones son básicas para estimar los requerimientos de los diferentes nutrientes durante la gestación

A medida que avanza la gestación, los pesos fetales representan una proporción mayor del peso total del utero grávido, constituyendo a los 50 días el 2 9 y 3 1% en gestaciones de uno y dos fetos, respectivamente y el 55 2 y 55 9% a los 140 días, en gestaciones simples y dobles, respectivamente (Tabla 4)

TABLA 4 Peso medio fetal y del utero grávido y relaciones porcentuales del peso fetal sobre el peso uterino según el régimen alimenticio, duración de gestación y el número de fetos

	50 días	'ad libitum'		Restringida		\bar{X}	
		100	140	100	140	100	140
1 FETO							
Peso feto (g)	12	702	3710	642	3412	672	3561
Peso utero grávido (g)	414	2814	6824	2652	6098	2733	6461
Relación (%)	2 9	24 9	54 4	24 2	55 9	24 6	55 2
2 FETOS							
Peso feto (g)	26	1236	6325	1285	6156	1261	6240
Peso utero grávido (g)	731	5058	11390	4516	10931	4787	11160
Relación (%)	3 1	24 4	55 5	28 4	56 3	26 3	55 9

CONCLUSIONES

- Los niveles nutricionales utilizados en el presente trabajo, no influyeron sobre el crecimiento fetal y los otros componentes del útero grávido. Es necesario desarrollar más investigación en este campo empleando niveles de consumo energéticos proteícos diversos que permitan evaluar estos parámetros y sus repercusiones sobre la gestación.
- Los mayores aumentos de pesos fetales fueron obtenidos al final de gestación (entre 100-140 días), siendo del orden de 79.8 y 81.1%, para gestaciones de dos y un feto, respectivamente.
- Los pesos medios fetales, en gestaciones dobles (6.240 g), a los 140 días de gestación, fueron superiores en un 75.3% al peso medio fetal en gestaciones simples (3.561 g), en consecuencia, indica una tendencia de mayores pesos medios individuales en fetos de gestaciones simples en relación a fetos de gestaciones dobles, previéndose pesos al nacimiento mayores para cabritos de gestaciones simples.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Eley, R M , Thatcher, W W , Azer, F.E., Wilcox, C J , Becker, R B , Head, H , Adkinson, R.W. 1978 Development of conceptus in the Bovine J Dayrl Sci , 61(4) 467-473
2. Ferrell, C ; Garrett, W ; Hinman, N 1976 Growth, development and composition of the udder and gravid uterus of heifers during pregnancy J Animal Sci , 42(6) 1477-1489
3. Kadu, M.; Kalkini, A. 1987 prenatal development of caprine foetus Indian J Anim Sci , 57(9) 962-969
4. Lodge, G A., Heaney, D P 1973 Composition of weight change in the pregnant ewe Canadian J Anim Sci , 53(1) 95-105
5. NRC 1981 Nutrient requirements of domestic animals, nutrient requirements of goat Angora, dairy and goats in temperate and tropical countries, 15 Washington, NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 91 p
6. Prior, R.L , Laster, D B 1979 Development of the bovine foetus J Anim Sci , 48(6) 1546-1553
7. Rattray, P V , Garrett, W., Hinman, N 1974 Growth, development and composition of the bovine conceptus and mammary gland during pregnancy J Anim Sci 38(3) 613-626
8. Robinson, J , McDonald, I , Fraser, C , Crofts, R 1977 Studies on reproduction in prolific ewes I Growth of the products of conception J Agric Sci , Camb 88(3) 539-552
9. Wintour, E M , Laurence, B , Lingwood, B 1986 Anatomy, physiology and pathology of the amniotic and allantoic compartments in the sheep and cow Aust Vet J 63(7) 216-221