

Utilización de ultrasonidos en la monitorización de las reservas corporales de conejas en balance energético positivo y negativo

Silva S^{1,2*}, Mourão JL^{1,2}, Guedes C^{1,2}, Lobo P¹, Mena E¹ y Pinheiro V^{1,2}

¹Departamento de Zootecnia. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. P.O. Box 1013. 5000-911 Vila Real (Portugal)

²Centro de Ciência Animal e Veterinária (CECAV). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. P.O. Box 1013. 5000-911 Vila Real (Portugal)

*ssilva@utad.pt

Resumen

Se han utilizado 20 conejas Nueva Zelanda×California (4,3±0,6 kg) para evaluar la capacidad de la técnica de los ultrasonidos en tiempo real (UTR) para predecir la grasa corporal. Se obtuvo *in vivo* la medida del espesor de la grasa escapular (EGEsc) por UTR y en las canales se ha cuantificado por desecación los principales depósitos de grasa. Se verificó que la medida EGEsc está correlacionada con los principales depósitos de grasa ($r=0,70$ a $0,85$; $P<0,01$). Se ha establecido una regresión simple entre la grasa corporal y la EGEsc ($R^2=0,71$). Se puede concluir que la medida de EGEsc puede ser útil para estimar *in vivo* la grasa corporal de las conejas.

Palabras clave: conejas, depósitos de grasa, ultrasonidos

Introdução

A composição corporal das coelhas está relacionada com a sua resposta reprodutiva e produtiva (Pascual *et al.*, 2006). Por outro lado, é reconhecido que a composição corporal das coelhas, em especial as suas reservas de gordura, sofrem consideráveis variações quando os animais se encontram em balanço energético positivo ou negativo (Fortun-Lamothe, 2006). Assim nos anos recentes têm sido realizados esforços para desenvolver técnicas para estimar a composição corporal das coelhas *in vivo* e com isso otimizar a eficiência biológica e económica (Xiccato, 1996; Fortun-Lamothe, 2006). Entre outras abordagens as reservas corporais de gordura têm sido avaliadas de forma subjectiva pela notação da condição corporal (Bonanno *et al.*, 2005) e de forma objectiva com recurso à técnica de UTR (Pascual *et al.*, 2002; Quevedo *et al.*, 2005). Estes autores verificaram a utilidade de medidas de UTR da gordura perirenal para estimar as reservas corporais das coelhas, no entanto esta metodologia apresenta limitações em coelhas gestantes, como resultado da deslocação daquela gordura com o desenvolvimento dos fetos (Pascual *et al.*, 2004). O uso de outros depósitos gordura, como o escapular, não tem sido considerado. Assim, é objectivo deste trabalho realizar medidas de UTR dos depósitos escapulares de coelhas para estimar as suas reservas de gordura corporal.

Material e métodos

Para este trabalho foram utilizadas 20 coelhas não gestantes (New Zealand White x Californian) (4,3±0,6 kg) alojadas em jaulas individuais e sujeitas a diferentes maneios alimentares que promoveram balanços energéticos positivos ou negativos. Antes do abate os animais foram pesados e foram realizadas imagens de UTR da região escapular. As imagens foram obtidas recorrendo a aparelho de UTR Aloka SSD 500V equipado com uma sonda linear de 7.5 MHz (UST-5512U-7.5). Para obter estas

imagens procedeu-se à identificação do local onde se aplicou a sonda e o pêlo deste local foi rapado (Fig. 1a). De seguida, por palpação identificou-se o depósito de gordura escapular, foi colocado gel para garantir contacto acústico e colocada a sonda numa posição longitudinal acima do depósito escapular, de modo a garantir uma imagem na sua máxima espessura. As imagens capturadas foram digitalizadas (formato TIFF 1147 x 885, 8 bit) e analisadas recorrendo ao programa ImageJ (<http://rsbweb.nih.gov/ij/>). Como resultado da análise de imagem foi obtida a espessura da gordura escapular em três pontos (Fig. 1b) e foi considerada a média. Após o abate foi obtida a carcaça que foi dissecada para determinação da, gordura subcutânea (GS), gordura intermuscular (GI), gordura perirenal (GP), gordura escapular (GEsc), gordura inguinal (GIng) e gordura das vísceras (GV). A gordura total foi determinada pelo somatório de todas as gorduras dissecadas. A relação entre a medida de espessura da gordura escapular por UTR e os depósitos de gordura foi obtida por análise de correlação e de regressão simples e múltipla recorrendo ao programa SAS.

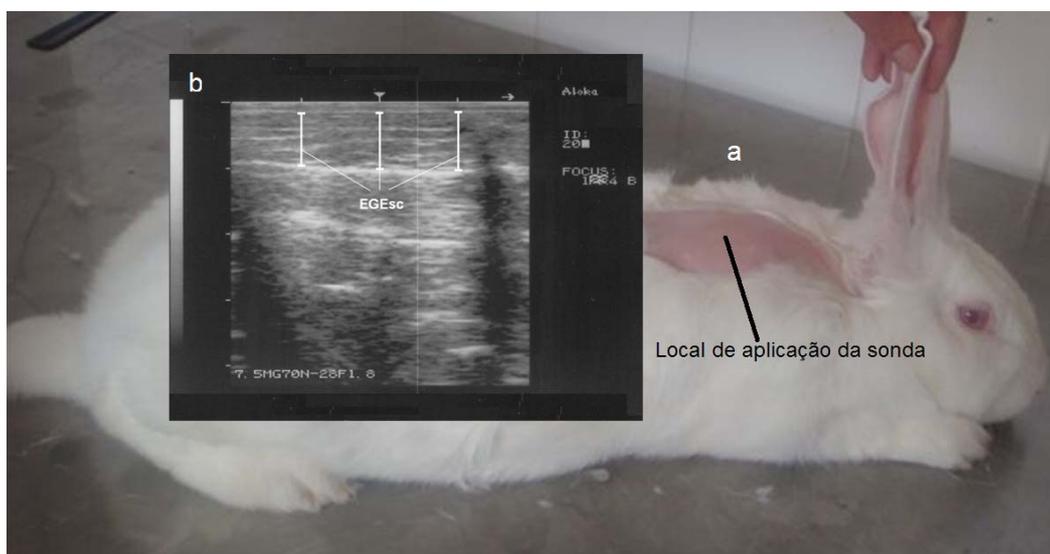


Figura 1. Local onde se aplicou a sonda para obter a imagem de UTR (a) e imagem UTR em que se ilustra as medidas de espessura da gordura escapular (EGEsc) obtida em três pontos (b).

Resultados e discussão

No Quadro 1 apresenta-se a média, desvio padrão e intervalo de variação para o peso vivo, os depósitos de gordura determinados por dissecação da carcaça e a medida *in vivo* de EGEsc obtida por UTR.

Quadro 1. Média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) e intervalo de variação para o peso vivo, os depósitos de gordura, a gordura corporal e a medida de EGEsc (n=20)

Características	Média	Desvio padrão	CV (%)	Minimo	Máximo
Peso vivo (g)	4315	588	13,6	3226	5491
Depósitos de gordura (g)					
Gordura das visceras (GV)	99,7	50,8	51,0	20,1	208
Gordura escapular (GEsc)	27,4	18,1	66,1	3,4	78,0
Gordura perirenal (GP)	98,9	61,0	61,7	4,7	210
Gordura inguinal (GIng)	13,3	11,5	86,5	0,80	49,2
GEsc+GP+GIng	140	79,6	56,9	8,9	315
Gordura subcutânea (GS)	52,2	17,6	33,7	32,8	98,0
Gordura intermuscular (GI)	168	85,4	50,8	50,7	371
GS+GI	220	97,4	44,3	87,9	469
Gordura corporal (g)	459	219	47,7	117	992
Espessura da GEsc (EGEsc) (mm)	0,997	0,162	16,2	0,750	1,229

Os resultados da análise descritiva mostram que os depósitos de gordura exibem grande variação (CV entre 34 e 87%). Esta grande variação nas reservas de gordura, que resultaram do manejo alimentar para induzir um balanço energético negativo e positivo, é indicadora da importância de monitorizar as reservas corporais das coelhas durante o ciclo produtivo de forma a otimizar a eficiência biológica desta espécie (Pascual *et al.*, 2006). A GS é o depósito que exhibe menor variação (CV=34%), o que vai de encontro ao discutido para esta espécie como factor limitante para o desenvolvimento de metodologias de avaliação da condição corporal (Bonnano *et al.*, 2005). É de notar que os maiores depósitos de gordura são a GI, GV e GP, que representam cerca de 80% da gordura corporal.

Os coeficientes de correlação entre os depósitos de gordura (GV, GEsc, GP, GIng, GS e GI), a gordura corporal e a medida de UTR EGEsc encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2. Coeficientes de correlação entre os depósitos de gordura (GV, GEsc, GP, GIng, GS e GI), a gordura corporal e a medida de UTR EGEsc (n=20)

Medida de UTR	Depósitos de gordura						Gordura corporal
	GV	GEsc	GP	GIng	GS	GI	
EGEsc	0,695**	0,700**	0,852**	0,185 ^{ns}	0,697**	0,813**	0,839**

n.s.: não significativa. *: P>0,05. **: P<0,01.

Os valores de correlação encontrados entre os depósitos de gordura e a medida de UTR EGEsc mostram ser todos altamente significativos (P<0,01) à excepção da GIng (P>0,05). Este depósito é o que mostra maior variação (CV=87%) e é o de menor expressão para a gordura corporal (3%). Estes valores de correlação mostram que a EGEsc obtida por UTR recorrendo a uma sonda de 7,5 MHz e com base na análise das imagens tem potencial para estimar os diferentes depósitos de gordura e a gordura corporal. Estes resultados são próximos dos obtidos por Pascual *et al.* (2000) com medidas de UTR da GP num maior número de animais (n=42).

Na Figura 2 encontra-se a equação de regressão entre a medida EGEsc e a gordura corporal. Verifica-se que a medida EGEsc permite explicar 70% da variação da gordura corporal.

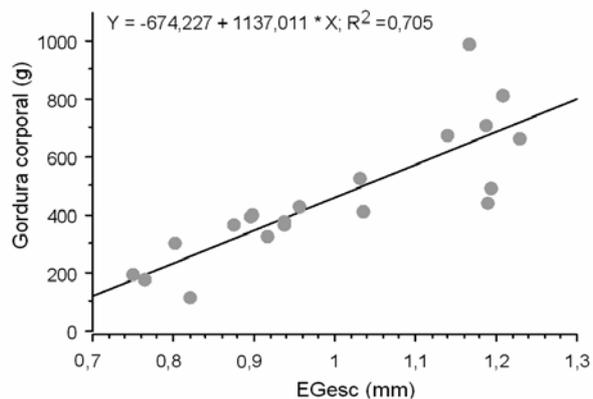


Figura 2. Equação de regressão entre a EGesc e a gordura corporal.

The use of ultrasound to monitor body fat reserves of rabbit does in positive and negative energy balance

Abstract

Twenty New-Zealand×Californian rabbit does (4.3 ± 0.6 kg) were used to evaluate the real time ultrasonography (RTU) technique to predict body fat from *in vivo* scapular fat thickness measurement (SFrtu). The SFrtu and fat depots, except inguinal, were significantly correlated ($r=0.70$ to 0.85 ; $P<0.01$). It was established a simple regression for predicting body fat from SFrtu ($R^2=0.71$). The SFrtu measurement seems to be a useful for *in vivo* prediction of the body fat of rabbit does.

Key words: body composition, does, ultrasound

Bibliografía

- Bonanno A, Mazza F, Di Grigoli A, Alicata ML. 2005. Assessment of a method for evaluating the body condition of lactating rabbit does: preliminary results. *Ital. J. Anim. Sci.* 4:560.
- Fortun-Lamothe L. 2006. Energy balance and reproductive performance in rabbit does. Review article. *Anim. Reprod. Sci.* 93:1-15.
- Pascual JJ, Blanco J, Piquer O, Quevedo F, Cervera C. 2004. Ultrasound measurements of perirenal fat thickness to estimate the body condition of reproducing rabbit does in different physiological status. *World Rabbit Sci.* 12:7-22.
- Pascual JJ, Castella F, Cervera C, Blas E, Fernández-Carmona J. 2000. The use of ultrasound measurement of perirenal fat thickness to estimate changes in body condition of young female rabbits. *Anim. Sci.* 70:435-442.
- Pascual JJ, Motta W, Cervera C, Quevedo F, Blas E, Fernández-Carmona J. 2002. Effect of dietary energy source on the performance and perirenal fat thickness evolution of primiparous rabbit does. *Anim. Sci.* 75:267-273.
- Pascual JJ, Xiccato G, Fortun-Lamothe L. 2006. Strategies for doe's corporal condition improvement: Relationship with litter viability and career length. In: L. Maertens and P. Coudert (eds.). *Recent Advances in Rabbit Sciences*. ILVO COST 848, pp. 247-258.
- Quevedo F, Cervera C, Blas E, Baselga M, Costa C, Pascual JJ. 2005. Effect of selection for litter size and feeding programme on the performance of young rabbit females during rearing and first pregnancy. *Anim. Sci.* 80:161-168.
- SAS Institute 2001. SAS/STAT® User's Guide (Release 8.2), SAS Inst. Inc., Cary NC, USA.
- Xiccato G. 1996. Nutrition of lactating does. *Proc. 6th World Rabbit Congress*, F. Lebas (Editor). Toulouse, France, Vol 1, pp. 29-47.