

Las alometrías de crecimiento en conejos seleccionados por velocidad de crecimiento

Pascual M., Aliaga S., Pla M.

Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera s/n. 46071 Valencia.

Resumen

Se ha estudiado si existe efecto de la selección por velocidad de crecimiento en las alometrías de crecimiento o crecimiento diferencial de distintos órganos, tejidos y partes de la canal respecto a la evolución del peso vivo vacío de 314 animales de ambos sexos pertenecientes a un grupo control y a un grupo seleccionado durante 11 generaciones. La selección no afectó al crecimiento relativo de la mayoría de las variables estudiadas. Sin embargo, se observó un desarrollo más tardío de los lomos, la parte trasera, las extremidades posteriores y el hueso de estas extremidades y un desarrollo más precoz de la grasa perirenal, así como un aumento más temprano de la relación carne/hueso de la extremidad posterior en los animales seleccionados.

Abstract

Effect of selection for growth rate on changes in allometric growth of different organs, tissues and retail cuts of the carcass has been studied in 314 animals of both sexes from two groups: a control group and a group selected for 11 generations. Selection has not affected allometric growth of most of the variables. Selected animals showed a later development of loin, hind part of the carcass, hind leg and hind leg bone, and an earlier development of perirenal fat. Selection caused an earlier increase of the meat/bone relation in the hind leg.

Introducción

En el cruce a tres vías en cunicultura se suelen utilizar como machos finalizadores animales procedentes de líneas seleccionadas por velocidad de crecimiento. La selección a favor de este carácter aumenta el peso adulto de la línea (Gómez y Blasco, 1993) por lo que al peso de sacrificio, que viene fijado por el mercado, los animales procedentes de esta línea o del cruce a tres vías son más inmaduros que aquellos animales que no proceden de una línea seleccionada por velocidad de crecimiento (Pla et al., 1998). Este cambio en la madurez podría causar un cambio en el crecimiento diferencial de los distintos órganos, tejidos o partes de la canal del conejo respecto al crecimiento total del animal, es decir, un cambio en sus alometrías de crecimiento. El objetivo de este trabajo es estudiar si la selección ha producido este cambio en las alometrías.

Material y métodos

El estudio se realizó con 314 animales de ambos sexos procedentes de la línea R de la Universidad Politécnica de Valencia (Baselga, 2002) seleccionada por velocidad de crecimiento entre las 4 y 9 semanas de vida. Los animales pertenecían a dos grupos: un grupo Control (C) y un grupo Selección (S). Cuando la línea se encontraba en la generación de selección 7 se tomaron embriones y se vitrificaron. Tras varias generaciones de selección, estos embriones se desvitrificaron y transfirieron a hembras receptoras. Para evitar cualquier efecto de la vitrificación/desvitrificación de los embriones sobre el crecimiento de los conejos, cuando los gazapos procedentes de estos embriones llegaron a estado adulto se aparearon entre sí y los animales procedentes de estos cruces formaron el grupo C. El grupo S se formó a partir de gazapos de la selección 18 que se encontraba en aquel momento seleccionando, de forma que los grupos C y S tuvieron un crecimiento coetáneo.

Los animales se sacrificaron a las 4, 9, 13, 20 y 40 semanas. Se controló el peso vivo y el peso tras el desangrado para obtener el peso de la sangre. El animal se desolló y se pesaron la piel, el estómago vacío, las patas y la canal para estimar el peso vivo vacío del animal 24 horas postmortem. Se separaron y pesaron las vísceras torácicas, hígado, riñones y cabeza y se realizó el troceado tecnológico siguiendo las normas de la WRSA (Blasco y Ouhayoun, 1996), cortándose la canal transversalmente entre la 7ª y 8ª vértebra torácica y entre la 6ª y 7ª vértebra lumbar. Se pesaron la parte delantera, central y trasera obtenidas tras estos cortes. De la parte delantera se separaron y pesaron los brazos (que incluían los músculos de inserción y los músculos superficiales) y la parte restante que se llamó caja torácica. De la parte central, se separaron y pesaron los lomos y las paredes abdominales. De la parte trasera, se sepa-

ró y pesó una extremidad, que se disecó, pesándose por separado la carne y el hueso, para posteriormente estimar el ratio carne/hueso en esta extremidad.

Para estudiar la evolución del peso de las distintas partes de la canal respecto al peso vivo vacío del animal se utilizó la ecuación $y = axb$ que Huxley propuso en 1932, donde b es llamado coeficiente de alometría. Los órganos, tejidos o partes de la canal que presentan un coeficiente de alometría inferior a 1 son de crecimiento temprano respecto al peso vivo vacío y los que presentan un coeficiente mayor a 1 son de crecimiento tardío. Si el coeficiente es igual a 1, son de crecimiento isométrico, es decir, el peso de esta variable evoluciona paralelamente al peso vivo vacío del animal.

Se realizó un análisis estadístico para estudiar el efecto grupo sobre el coeficiente de alometría mediante el procedimiento GLM del SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). El modelo incluía un efecto grupo y la interacción entre el grupo y el coeficiente de alometría. Si esta interacción resultaba significativa al 5% se consideró que la selección había tenido efecto sobre la alometría de crecimiento de esta variable y se calculó una ecuación de alometría para cada grupo (C y S). En aquellas variables en las que la interacción no resultó significativa se consideró que la selección no había afectado por lo que se calculó una sola ecuación considerando que todos los datos procedían de un mismo grupo.

Resultados

La Tabla 1 muestra los coeficientes de alometría obtenidos para la sangre, piel, vísceras y cabeza. El ajuste de las ecuaciones obtenidas fue bueno, ya que la mayoría de los coeficientes de determinación fueron muy altos, excepto en el caso de los depósitos grasos.

Tabla 1. Coeficiente de alometría (b), error estándar del coeficiente de alometría (se_b) y coeficiente de determinación (r^2) de la sangre, piel, vísceras y cabeza.

	Grupo	b	se_b	r^2
Sangre	-	0.92	0.02	0.88
Piel	-	1.03	0.01	0.99
Vísceras Torácicas	-	0.85	0.01	0.93
Hígado	-	0.69	0.02	0.80
Riñones	-	0.59	0.01	0.91
Cabeza	Control	0.69	0.01	0.98
	Selección	0.72	0.01	0.98

Los resultados indican que la selección no ha tenido efecto sobre el crecimiento diferencial de la sangre y vísceras. La sangre presenta un crecimiento temprano, coincidiendo con los resultados obtenidos por Cantier et al. (1969), aunque posteriormente otros autores (Deltoro y López, 1985) observaron un crecimiento aún más temprano (0.78). Según Cantier et al. (1969) el desarrollo temprano de la sangre y de las vísceras torácicas (pulmón y corazón) debe ser similar, ya que el desarrollo cardíaco debe ir ligado a la cantidad total de sangre. Sin embargo en este estudio las vísceras torácicas mostraron un desarrollo más temprano que la sangre.

El hígado y los riñones presentaron un crecimiento muy temprano, ya que estas vísceras tienen una función importante en los procesos fisiológicos esenciales en la vida del animal (Brody, 1945). Según otros autores (Deltoro y López, 1985; Cantier et al., 1969), el crecimiento de estas vísceras no es tan temprano, y la precocidad de estas vísceras se da especialmente a partir de la semana 8 de vida.

Tabla 2. Coeficiente de alometría (b), error estándar del coeficiente de alometría (se_b) y coeficiente de determinación (r^2) de los depósitos grasos disecables.

	Grupo	b	se_b	r^2
Grasa perirenal	Control	1.59	0.06	0.81
	Selección	1.43	0.06	0.81
Grasa escapular	-	1.74	0.08	0.65

Los coeficientes de alometría de los depósitos grasos (Tabla 2) fueron superiores a 1, ya que la grasa es un tejido de desarrollo tardío. La grasa escapular, que no resultó afectada por la selección, tuvo un crecimiento más tardío que la perirenal. Sin embargo, los animales seleccionados mostraron un desarrollo más temprano de la grasa perire-

nal que los del grupo control. Según estos resultados, la selección puede haber llevado a que los animales se engrasen más precozmente.

El orden de precocidad decreciente de las distintas partes de la canal fue (Tabla 3): cabeza, parte delantera, parte trasera y parte central, que se corresponde con el modelo que Hammond describió en 1932, según el cual existen dos ondas de crecimiento: una onda primaria que parte del cráneo en dirección a la grupa del animal y una onda secundaria que parte de la zona distal de las extremidades del animal hacia la grupa. Los animales seleccionados mostraron un crecimiento más tardío de la cabeza y de la parte posterior del animal. Los valores obtenidos en este trabajo son difícilmente comparables con los de trabajos anteriores de otros autores, ya que éstos utilizaron unos criterios de troceado de la canal diferentes.

Tabla 3. Coeficiente de alometría (b), error estándar del coeficiente de alometría (seb) y coeficiente de determinación (r²) de las distintas partes de la canal.

	Grupo	b	seb	r ²
Parte delantera	-	1.02	0.01	0.99
Parte delantera	-	1.02	0.01	0.99
Brazos	-	1.05	0.01	0.99
Caja torácica	-	0.99	0.01	0.99
Parte central	-	1.25	0.01	0.99
Lomos	Control	1.34	0.01	0.98
	Selección	1.40	0.01	0.98
Paredes abdominales	-	1.27	0.01	0.99
Parte trasera	Control	1.08	0.01	0.99
	Selección	1.12	0.01	0.99
Extremidad posterior	Control	1.10	0.01	0.99
	Selección	1.12	0.01	0.99
Carne	-	1.20	0.01	0.99
Hueso	Control	0.68	0.01	0.94
	Selección	0.78	0.02	0.94
Relación carne / hueso	Control	0.53	0.02	0.83
	Selección	0.42	0.02	0.83

Al igual que toda la parte delantera, los brazos y la caja torácica presentaron un crecimiento isométrico, es decir, paralelo al crecimiento total, y la selección no había producido cambios en este crecimiento.

Tanto los lomos como las paredes abdominales presentaron un crecimiento tardío. Aunque ni la parte central en su conjunto ni las paredes abdominales se vieron afectadas por la selección, los lomos presentaron un desarrollo más tardío en los animales seleccionados, lo cual resulta negativo si se piensa que el lomo es una parte de la canal apreciada por el consumidor.

Tanto la parte posterior como su extremidad presentaron un crecimiento tardío, con un coeficiente de alometría mayor en el grupo seleccionado. De esta forma, la selección habría retrasado el crecimiento de la extremidad posterior del animal, por lo que al igual que en el caso de los lomos, la selección habría tenido un efecto negativo en el desarrollo de esta extremidad. Aunque la selección no afectó al peso de la carne disecada de esta pierna, su hueso, de crecimiento temprano, sí presentó un desarrollo más tardío en los animales seleccionados. Este desarrollo más tardío lleva a un efecto de la selección sobre el ratio carne/hueso de esta extremidad, de forma que la selección habría adelantado el aumento de la relación carne/hueso de la extremidad posterior. Dado que esta relación es un buen estimador de la relación carne/hueso de la canal del animal (Hernández et al., 1996), la selección habría adelantado también el aumento de la relación carne/hueso de la canal del animal.

Bibliografía

- BASELGA M. 2002. Line R (Spain). In Khalil M. H., Baselga M. (editores). Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options méditerranéennes. Serie B n° 38: 253-262.
- BLASCO A., OUHAYOUN J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. World Rabbit Science 4(2): 93-99.
- BRODY S. 1945. Bioenergetics and growth. Reinhold, New York. 1023 pp.
- Hammond J. 1932. Growth and development of mutton qualities in the sheep. Oliver and Boyd, London.
- GÓMEZ E., BLASCO A. 1993. Growth curves of lines selected on growth rate or little size. J. Appl. Rabbit Res 15: 872-878.
- CANTIER A., VEZINHET R., ROUVIER R., DAUZIER L. 1969. Allométrie de croissance chez le lapin (*O. Cuniculus*). 1. Principaux organes et tissus. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 9: 5-39.
- DELTORO J., LÓPEZ A. M. 1985. Allometric changes in rabbits. Journal of Agricultural Science 105: 339-346.
- HERNÁNDEZ P., PLA M., BLASCO A. 1996. Prediction of carcass composition in the rabbit. Meat Science 44: 75-83.
- PLA M., GUERRERO L., OLIVER M., BLASCO A. 1998. Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. Livestock Production Science 54(2): 115-123.