

RELACION DE LOS TEJIDOS OSEO, MUSCULAR Y GRASO
DE CANALES DE CORDERO DE RAZA MERINA.

(RELATION AMONG BONE, MUSCLE AND FAT IN MERINO LAMB CARCASSES).

por

Aparicio Ruíz, F., J.J. Tovar Andrada y V. Domenech García

Departamento de producción animal. Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba (España).

Palabras clave: Ovinos. Producción de carne. Biometría. Relación músculo/hueso; músculo/grasa.

Keywords: Ratio muscle/bone; muscle/fat. Merino lamb carcasses.

Summary

Thirty Merino lamb carcasses were grouped for data analysis in three groups: A, B and C, with carcass weights of 6.5, 12.2 and 14.1 kg. Half carcasses were dissected in order to study the relationship among bone, muscle and fat components. The muscle/bone ratios were 2.6, 3.2 and 3.3, in the A, B and C groups, respectively. The muscle/fat ratios were 3.1, 2.6 and 2.2 for the same groups.

Resumen

Se analiza un total de 30 canales de corderos de raza merina distribuidos en tres lotes (A, B y C) con pesos en canal de 6'5, 12'2 y 14'1 kg. Tras la disección completa de las medias canales de cada lote se estudia la evolución de las relaciones entre los principales tejidos óseo, muscular y graso. Destaca la relación músculo/hueso, con valores de 2'6, 3'2 y 3'3, en los lotes A, B y C. En la relación músculo/grasa los valores fueron, según lotes, de 3'1, 2'6 y 2'2, respectivamente.

Introducción

La calidad de los animales de aptitud cárnica viene determinada, en su mayor parte, por la composición de la canal en términos histológi-

Recibido para publicación el 18-2-1985.

APARICIO ET AL.: TEJIDOS OSEO, MUSCULAR Y GRASO EN CORDEROS MERINOS.

cos. Destaca la cantidad de músculo (carne comestible) frente a los otros dos componentes (grasa y hueso), que al contrario de lo que ocurre en la canal vacuna no se comercializa al detall. La aportación de datos sobre la calidad de las canales ovinas exige de productores, compradores y transformadores de la carne la elaboración conjunta de aquellos tipos comerciales donde los caracteres de composición de la canal sea el criterio más importante a ofertar. En este sentido presentamos un estudio sobre corderos de raza merina, en los que se analiza la calidad de un grupo de canales de diferentes pesos, a partir de las relaciones del tejido muscular con el tejido óseo y el adiposo.

Material y métodos

A partir de 30 medias canales de cordero merino, distribuidas en tres lotes (A, B y C), se analiza la relación entre los tejidos muscular, graso y óseo, para lo que fue preciso realizar la disección completa de las canales, después de 24 horas de refrigeración a + 4º C, a partir del despiece según Boccard y Dumont². El material empleado en la determinación de los tejidos fue a base de pesadas en una balanza sensible a + 0,1 g.

La sistemática seguida en la disección fue la de Fourie³. Las regiones que no se disecaban en el día se introdujeron en cámaras frigoríficas a + 2º C, envueltas en telas humedecidas para evitar pérdidas por evaporación.

Resultados experimentales

En la tabla I presentamos los valores medios obtenidos en las relaciones entre tejidos, según lotes A, B y C.

El estudio de las relaciones histológicas efectuadas en tres lotes (A, B y C) de corderos, comprende un período que va desde los 47 días a los 135, y pesos vivos situados entre 12 y 31 kg, lo que proporciona, en media, los pesos de las medias canales: 3,073, 5,722 y 6,694 kg.

La primera relación a analizar nos indica la cantidad de carne comestible en relación al hueso; variables sensiblemente diferentes en su crecimiento en la vida postnatal del cordero. Por término medio esta relación ofrece, para el lote A, el valor de 2,6; en el lote B, de 3,2; y para el lote C, de 3,3. Es decir, que conforme aumenta el peso vivo del cordero y, en consecuencia, el peso de la canal, esta relación aumenta

APARICIO ET AL.: TEJIDOS OSEO, MUSCULAR Y GRASO EN CORDEROS MERINOS.

al ser mayor la cantidad de músculo; por consiguiente, pasamos de obtener dos veces y media de músculo más que de hueso, en el lote A, a tres veces, en el lote C.

Tabla I. Relación de los principales tejidos de canales de corderos de raza merina. Valores medios.

VARIABLES	Lote A	Lote B	Lote C
Peso media canal disecada	3'073	5'722	6'694
Músculo/hueso	2'6	3'2	3'3
Músculo/grasa	3'1	2'6	2'2
Músculo + grasa/hueso	3'4	4'5	4'6
Músculo/grasa mesentérica + grasa canal	2'5	2'1	1'7
Músculo/grasa mesentérica	16'2	10'4	7'4
Músculo/grasa intermuscular	6'3	6'0	5'3
Músculo/grasa subcutánea	8'0	5'4	4'7

Para la relación cantidad total de músculo respecto al total de grasa de la canal los valores encontrados serían de 3,1, 2,6 y 3,2 en los lotes A, B y C, advirtiendo en estos resultados que la disminución de la relación indica que la proporción de tejido adiposo es superior al músculo. De otra parte, se observa que los índices calculados en los lotes B y C son similares.

El estado de carnosidad que viene medido por la relación del tejido muscular más el adiposo total de la canal en relación al tejido óseo, nos informa de que los valores disminuyen al pasar del lote A al lote C; es decir, como el tejido muscular tiende a ser constante, respecto al peso canal, y el hueso tiende a decrecer, sería lógico que esta relación se vea favorecida, en su incremento, por el tejido adiposo.

Otras relaciones calculadas son las referidas al tejido muscular y tejido graso intermuscular, por ser esta porción del tejido adiposo la que más influye en la conformación de la canal.

APARICIO ET AL.: TEJIDOS OSEO, MUSCULAR Y GRASO EN CORDEROS MERINOS.

Los valores medios encontrados en esta relación son de 6,0, 6,29 y 5,3, en los lotes A, B y C, respectivamente. Estos índices nos ayudan a comprender cómo al pasar de canales con pesos de 6,477 kg (lote A) a canales de 12,216 kg (lote B) hay un incremento en el total de músculo respecto a la grasa depositada entre los paquetes musculares, mientras que si analizamos este mismo hecho entre las canales de los lotes B y C (14,110 kg), el músculo pierde importancia a consecuencia de un superior incremento de la grasa intermuscular; por consiguiente, la canal gana bajo el criterio conformación. Esto se confirma aún más cuando totalizamos la grasa intermuscular y subcutánea frente al músculo; al menos así lo confirman los datos registrados en la tabla I: de 3,4, para el lote A; 2,9, en el lote B; 2,5, en el lote C. Es decir: de 3,4 partes de músculo en las canales del lote A, a 2,5 partes en el lote C; descenso que viene aún más influenciado por la grasa que en el caso anterior.

La representación gráfica de la relación músculo/hueso viene en la fig. 1, en la que se aprecia más claramente la relación en el lote A; y menos, en los lotes B y C, al ofrecer estos dos lotes casi una misma nube de puntos. Los pares de valores vienen expresados por la ecuación $Y = -708,6 + 3,807X$; y el coeficiente de correlación es de 0,938, significativo al $P \leq 0,001$. Esta relación viene explicada, dentro de la varianza total, en el 87,98 % de los casos; y de los 30 datos, el 73,3 % de ellos cae dentro de los límites de confianza.

La otra relación que se ha representado en la fig. 2 es la cantidad de músculo respecto al tejido adiposo. La correlación da un valor de $r = 0,938$ ($P \leq 0,001$). La ecuación de regresión es $Y = 839,4 + 1,750X$; el error típico, 306. que representado nos advierte de que 21 datos, es decir, el 70 por ciento, caen dentro de los límites de confianza establecidos.

Observamos, al igual que en la relación anterior, que algunos datos del lote C se confunden dentro del lote B, indicando así la mínima diferencia entre sus relaciones a pesar de la diferencia del peso en canal.

El criterio de carnosidad, representado en la fig. 3, ofrece una correlación, entre los pares de valores enfrentados, de 0,942; valor significativo al $P \leq 0,001$ y que se puede expresar por la línea de regresión $Y = -1404 + 5,78X$. De la varianza total el 88,74 % del músculo más la grasa viene explicada por el hueso.

Se observa, así mismo, que cuando empleamos el término varianza residual (parte de la varianza no explicada), las relaciones en las que entra el tejido adiposo ofrecen valores superiores. Así, en la relación músculo/hueso su valor es de 106; cuando relacionamos músculo/grasa,

se eleva a 100; mientras que en la relación músculo más grasa, respecto al hueso, es de 150, lo que confirma al tejido adiposo como el tejido que está sujeto a la mayor variación.

De otra parte, y en los lotes A, B y C, se han analizado las relaciones citadas pero a nivel de piezas obtenidas en el troceado. Estos valores medios aparecen en la tabla II.

En el miembro posterior, región de las nalgas y chuletas de agujas, al pasar del lote A al lote C, músculo/hueso aumenta, ya que al crecer el peso de la canal le sigue una reducción del tejido óseo. La región del lomo es la que ofrece los valores más altos. Se observa que hasta el lote B (12,2 kg canal) la relación se incrementa, para disminuir cuando llegamos a los 14,1 kg (lote C); es decir, que en este intervalo se asiste a una fuerte disminución de la velocidad de crecimiento del tejido óseo respecto al tejido muscular. Esta afirmación se puede hacer extensible a las regiones de las costillas de centro y espalda y al pecho y al cuello.

En la relación músculo/grasa intermuscular la pierna presenta una evolución muy clara respecto al tejido graso, cuando se advierte que al incrementarse el peso de la canal el músculo se reduce favoreciendo la formación de la grasa intermuscular. En el lomo esta aseveración es menos clara hasta el lote B (12,2 kg canal), para favorecer a partir de aquí la conformación de esta región pero a base de la grasa intermuscular depositada. Algo parecido sucede en el resto de las piezas estudiadas.

Discusión

El análisis e interpretación de la relación de los tejidos fundamentales que componen la canal ovina hay que considerarlo, básicamente, en la velocidad de crecimiento alcanzada por estos tejidos, que de hecho maduran fisiológicamente con distinto ímpetu. El orden cronológico de aparición de los tejidos óseos, muscular y adiposo, puesto en evidencia por Hammond⁴, nos ayuda a interpretar la relación entre ellos. Mientras diversos autores han puesto de manifiesto las alometrías del tejido óseo considerándolo como de desarrollo precoz, la musculatura presenta, a nivel regional, crecimientos diferentes; fenómeno advertido por Lohse y col.⁵, entre 3 y 36 kg de peso. De otra parte, Benevent¹, en el tejido graso establece el crecimiento a diferentes niveles según localización, con valores alométricos superiores a la unidad, por lo que se considera de madurez tardía.

APARICIO ET AL.: TEJIDOS OSEO, MUSCULAR Y GRASO EN CORDEROS MERINOS.

Estas consideraciones y otras son las que hemos tenido en cuenta en nuestro estudio al analizar la relación tejido muscular/óseo, que a tenor de los trabajos consultados es el verdadero indicador de la cantidad de carne magra que aporta una canal en su calidad como conjunto y que confirma en la relación músculo/hueso la precocidad de desarrollo del tejido óseo y lo tardío del muscular.

Lo que sí se confirma es que, dada la alometría de los dos tejidos en cuestión, cuando el peso canal es superior, y si proporcionalmente el músculo es constante, el hueso decrece y el índice aumenta; aumento que es más notorio entre las canales del lote A y las de los lotes B y C; y mínimo, entre estos dos últimos.

En las relaciones del tejido muscular con el tejido graso, volvemos a confirmar que, por orden de prioridad, este tejido es de desarrollo tardío y afecta muy directamente a la relación músculo/hueso, ya que cualquier aumento de la masa de la canal va seguido de un incremento del grado de engrasamiento. Nuestros índices ofrecen una disminución entre las canales del lote A respecto a las de los lotes B y C, mientras que las diferencias entre los índices de los lotes B y C son prácticamente inapreciables, lo que se interpreta en el sentido de que la velocidad de deposición de grasa es superior en los pesos canal más elevados, sobre todo a partir del lote B.

La relación de otro tipo de grasa con la cantidad de músculo (índices de músculo más grasa total de la canal/hueso, y músculo/grasa de la canal más mesentérica) manifiesta lo que hasta ahora venimos diciendo, y es que las canales de cordero de nuestro estudio, cuando alcanzan un peso que sobrepase los 12 kg, comienzan a presentar problemas de engrasamiento en algunos mercados, lo que hace difícil su aceptación por el consumidor (problemas que empiezan a manifestarse cuando la cantidad de músculo deja de ser el doble que la cantidad de grasa).

Respecto a la grasa intermuscular, la relación parece tener importancia cuando las canales se sitúan entre el lote A y B, disminuyendo la deposición algo más a partir de aquí y hasta el lote C.

Deducimos que en las canales estudiadas la deposición de la grasa guarda el orden siguiente: intermuscular, subcutánea y mesentérica, coincidiendo con Benevent¹ en las dos primeras si se expresan en términos de precocidad de desarrollo, ya que la subcutánea sería la más tardía; y la intermuscular, de desarrollo proporcional. Sin embargo, a diferencia de lo expuesto por el citado autor, la grasa mesentérica nos ofrece un índice de precocidad tardío.

Estas observaciones, en la raza merina, serían de interés para conocer, desde un punto de vista de la producción animal, cómo evolucionan estas relaciones, ya que de su conocimiento derivan modificaciones a seguir en el plan de nutrición, cuya incidencia en el período de ceba es crítico.

En todas las relaciones establecidas hemos encontrado diferencias significativas entre el grupo de canales de los lotes A-B y A-C ($P \leq 0.001$); sin embargo, las diferencias se hacen nulas cuando se analizan entre los lotes B y C, a excepción de la relación músculo/grasa, que alcanza niveles de $P \leq 0.05$ entre el lote A y el B; de $P \leq 0.001$, entre el lote A y el C; y para B-C, de $P \leq 0.01$.

El análisis de la relación músculo/hueso a nivel de pieza sigue la misma evolución que la observada respecto a la media canal. Así, en la región de la pierna y chuletas de aguja el índice crece cuando se incrementa el peso de la canal. Sin embargo, en el resto de las piezas la deposición o velocidad de crecimiento muscular empieza a tener importancia a partir de los 12,2 kg, canal (lote B) hasta los 14,1 kg, (lote C). Advertimos en algunas piezas que el tejido óseo continúa creciendo, aunque muy lentamente en los centros de osificación, sobre todo, a partir de los 12,2 kg canal (lote B).

En la relación del músculo con la cantidad de grasa intermuscular observamos, a nivel de piezas, que el fenómeno de la deposición del tejido adiposo sigue un ritmo de crecimiento proporcional, hasta los 12,2 kg (lote B), al que imprime el músculo, pero a partir de este peso canal la deposición de la grasa comienza a ser manifiesta.

Bibliografía

1. Benevent, M. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 11, 5-39 (1971).
2. Boccard, R. y B.L. Dumont. Ann. Zootech. 4, 241-257 (1955).
3. Fourie, P.D. N.A.J.L. Agric. Res. 5, 190-222 (1962).
4. Hammond, J. Growth and Development of Mutton Qualities in Sheep. Oliver and Boyd. London (1932).
5. Lohse, C.L., F. P. Moss and R.M. Butterfield. Anim. Prod. 13, 117-126 (1971).

Tabla II. Índices músculo/hueso y músculo/grasa en canales de corderos merinos en diferentes estados de madurez fisiológica.

Variables	1/2 canal	Pierna	Lomo	Costillas centro	Costillas aguja	Espalda	Pecho	Cuello
<u>Lote A</u>								
músculo/hueso	2'6	3'16	3'34	1'87	2'04	2'94	1'41	1'99
músculo/grasa	3'1	11'87	6'01	4'34	3'39	8'06	2'11	3'60
<u>Lote B</u>								
músculo/hueso	3'2	3'75	4'17	2'31	2'24	3'68	1'91	2'47
músculo/grasa	2'6	11'78	6'33	4'42	4'09	7'90	2'19	4'42
<u>Lote C</u>								
músculo/hueso	3'3	4'03	5'37	2'05	2'70	3'44	1'83	2'45
músculo/grasa	2'2	9'61	5'23	3'92	4'19	8'88	1'51	2'99

Fig. 1. Relación músculo/hueso en canales de cordero de raza merina entre 12-31 kg de peso vivo.

Fig. 2. Relación músculo/grasa en canales de cordero de raza merina entre 12-31 kg de peso vivo.

Fig. 3. Relación músculo/hueso en canales de cordero de raza merina entre 12-31 kg de peso vivo.

