

EL SINDROME DE HIPERTROFIA MUSCULAR EN LA RAZA ASTURIANA DE LOS VALLES.

I. CLASES FENOTIPICAS Y SUS FRECUENCIAS

Goyache, F., Villa, A., Gutiérrez, J.P., Cañón, J., Alonso, L.

* CENSYRA, Somió, Aptdo. 155 Gijón

** ASEAVA, Polígono ASIPO, calle B, 51-4; CAYES 33428 Llanera

*** Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria. 28040 Madrid

INTRODUCCION

El síndrome de hipertrofia muscular hereditaria (HMH) parece estar determinado por la presencia de un gene de dominancia incompleta y expresividad variable (Menissier, 1982b). Sin embargo, existe una amplia variación fenotípica en la presentación del carácter que hace pensar en que su expresión no sólo depende de la acción de un gen mayor. Son frecuentes referencias a la influencia sobre la manifestación fenotípica y/o sobre las frecuencias de las diferentes clases de este síndrome de fuentes de variación como el manejo, el sexo, la edad o la raza del animal. La correcta clasificación de los animales es esencial para los programas de mejora que incluyan la potenciación o la eliminación de la HMH en sus poblaciones. La clasificación en dos o tres fenotipos por oposición de tipos extremos se vuelve rápidamente insuficiente. La clasificación parece mejorar cuando se emplea un índice que pondere un conjunto de características definitorias de la HMH.

El objetivo de este trabajo es la presentación de los primeros resultados obtenidos en la raza Asturiana de los Valles (RAV) mediante la modificación realizada por Alonso (1987, sin publicar) del método de puntuación cular de Neuvy y Vissac (1968).

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 2.493 registros de puntuación cular al destete de la base de datos del Control de Rendimiento de la Raza Asturiana de los Valles. Los registros utilizados realizaron el destete entre los 90 y 270 días de edad del ternero. Se exigió que se conociera el tipo del padre (culón, aculonado y normal), el tipo de la madre (culona, aculonada y normal), el del ternero al nacimiento (culón, aculonado y normal), el sexo del ternero (macho o hembra), el número de parto de la madre y el peso al destete. De 2.318 registros se conocía, además, el peso al nacimiento, y de 2.420 la dificultad de parto medida de 1 a 4 según las recomendaciones BIF (1986). Se definieron tres sistemas de explotación (tradicional, semiintensivo, y con praderas mejoradas). Tras la depuración de los datos, sólo se disponía de 15 registros correspondientes al sistema semiintensivo, que fueron eliminados.

El método de puntuación cular en la RAV es una modificación del sistema de puntuación descrito por Neuvy y Vissac (1968), adaptándolo a las particularidades de su Control de Rendimientos (TABLA I). Se eliminan del índice caracteres como la macroglosia y la presencia de surcos cutáneos, y se da más importancia a la hipertrofia de los músculos de la espalda y de la pierna, multiplicando su puntuación por 2. La puntuación mínima, que expresa la falta completa de cularidad, se considera 1. La puntuación final sigue siendo de 20 puntos en el caso de máxima expresividad del carácter en todas sus regiones.

Las puntuaciones culares se han agrupado arbitrariamente en 3 categorías: de 1 a 6, que incluye los terneros normales al destete, de 7 a 10 que incluye los terneros aculonados, y de 11 en adelante que recoge los terneros claramente culones.

Análisis Estadísticos

Se han realizado análisis de significación de medias y frecuencias con el paquete estadístico SAS (SAS, 1987). Usando el Procedimiento GLM se ha ajustado un modelo que incluía como variables independientes fijas el sistema de manejo (en dos niveles, tradicional y con praderas mejoradas), núcleo-año de parto jerarquizado a sistema de explotación (con 36 niveles), mes de parto (con doce niveles), Número de parto de la vaca (con seis niveles: primerizas, segundo parto, tercer parto, cuarto parto, adultas, y vacas de mas de nueve partos), sexo del ternero (con dos niveles: macho y hembra), tipo de la vaca (con tres niveles: culona, aculonada o normal), tipo del semental (con tres niveles: culón, aculonado y normal), y la edad la destete como covariable desviada de 180 días, y error del modelo.

TABLA I: Caracteres que se consideran para la clasificación por cularidad. Edad de máxima expresividad de cada uno de ellos, y ponderación realizada en el Programa de Mejora de la RAV (Tomado de Villa, 1994, sin publicar).

CARACTER	PUNTOS	PONDERACION RAV	EDAD DE MAXIMA EXPRESIVIDAD**
MACROGLOSIA	0,1,2	NO	Nacimiento. Desaparece a las 3 semanas
HIPERTROFIA MUSCULAR DE LA ESPALDA	0,1,2	x2	De 3 meses a 1 año
COMPACIDAD GENERAL	0,1,2	=	Toda la vida
APLOMOS PARTICULARES	0,1,2	=	Toda la vida
RETRACCION DEL VIENTRE	0,1,2	=	De 3 meses a 1 año
INCLINACION DE LA GRUPO	0,1,2	=	Toda la vida
NACIMIENTO DE LA COLA ADELANTADO	0,1,2	=	Toda la vida
HIPERTROFIA MUSCULAR DE LA PIERNA	0,1,2	x2	De 3 meses a 1 año
PRESENCIA DE SURCOS CUTANEOS EN ESPALDA Y MUSLO	0,1,2	NO	De 3 meses a 1 año
FINURA DE HUESO	0,1,2	=	Toda la vida
TOTAL	20	20	

*Neuvy y Vissac, 1968. ** Vissac et al., 1971. = La misma puntuación que en el método original.

RESULTADOS Y DISCUSION

La distribución de las puntuaciones culares no se ajusta a una distribución normal (Fig.1) siendo 12 el valor de la moda. El doble valor de los caracteres de muscularidad hace menos frecuente la aparición de puntuaciones impares, en especial en puntuaciones altas. Las categorías de puntuación cular empleadas están estrechamente correlacionadas con el tipo de ternero al nacimiento (culón, aculonado y normal) ($r=0,69$).

Las frecuencias de aparición de terneros culones, aculonados o normales según el fenotipo de sus padres aparece en la TABLA II. Si bien la penetrancia en los homocigotos entra dentro de lo esperable, la aparición de fenotipos culones en el heterocigoto o en el homocigoto normal es muy superior a lo esperable a partir de lo encontrado en la bibliografía (Menissier, 1982b), lo que parece explicable por la presencia del gen culón en las hembras hipotéticamente normales (Lavin, 1964; Hanset, 1985). Estos resultados son coincidentes con los encontrados por Alonso (1987, sin publicar) en una muestra de 1.141 terneros clasificados como culones o normales al nacimiento

TABLA II: Frecuencias (en porcentaje) de aparición de puntuaciones culares al destete según el tipo semental (culón, aculonado y normal) y de vaca (culona, aculonada y normal)

CRUZAMIENTO	DE 1 a 6	DE 7 a 10	MAYOR DE 10	NUMERO DE TERNEROS
(C x C)+(C x C)	7,6	23,1	69,3	212
(N x N)+(N x N)	57,2	26,9	15,9	320
(AC x AC)+(AC x AC)	35,7	35,7	28,6	42
C x N	34,5	32,9	32,6	1.302
N x C	45,8	16,7	37,5	24
(C x N)+(N x C)	34,8	32,6	32,6	1.326
C x AC	13,8	36,2	50,0	224
AC x C	15,2	30,3	54,5	33
(C x AC)+(AC x C)	14,0	35,4	50,6	257
AC x N	46,5	34,7	18,8	314
N x AC	22,7	54,6	54,6	22
(AC x N)+(N x AC)	44,9	33,9	21,2	336

C: tipo culón; AC: tipo aculonado o intermedio; N: tipo normal

La primera letra del cruzamiento indica el tipo del semental, y la segunda el de la vaca

El modelo ajustado para la estimación de los factores de influencia sobre el grado de cularidad explicó el 26,7% de la varianza (TABLA III). Las variables que recogen las diferencias genéticas y de manejo parecen tener una influencia determinante en la puntuación cular. El sistema tradicional presenta una mayor utilización de sementales (prácticamente el 100%) y hembras culonas que el sistema con praderas mejoradas.

Los animales nacidos en la segunda mitad del año presentan mayor grado de cularidad. La cularidad se expresa mejor en animales sanos cuya alimentación permita buenos crecimientos (Vissac y Lauvergne, 1969). Los animales nacidos en la segunda mitad del año alcanzan medias de crecimiento superiores a las de los nacidos en el primer semestre, mientras que los animales nacidos en el primer semestre del año, han de sufrir antes del destete el descenso de producción lechera de su madre por la sequía estival. La puntuación cular de hijos de primizas parece ser menor (93 y 96% de la media) que en el resto de los partos, posiblemente ligado a una menor producción de leche. El sexo del ternero parece tener menor influencia de la esperable a partir de lo recogido en la bibliografía (Menissier, 1982b), que supone que la cularidad aparece en machos de forma mas marcada y duradera.

El tipo de la vaca parece tener mayor influencia que el tipo de semental (que es mayoritariamente culón) en el grado de puntuación cular de sus hijos. Los hijos de hembras culonas presentan una puntuación cular media superior en un 7 y un 26% a la de los hijos de hembras aculonadas y normales respectivamente. La interacción entre el tipo de semental y el tipo de vaca no resulta ser significativa, lo que se explica debido a que los productos de cada cruzamiento no se desvían de lo esparable.

La edad del ternero influye significativamente en la presentación de la cularidad. En general se puede apreciar que la cularidad se empieza a manifestar desde el mes de edad acrecentándose hasta los 18 meses tendiendo a desaparecer al avanzar hacia el estado adulto (Lauvergne *et al.*, 1963). La puntuación parece aumentar en 0,007 unidades por día de edad (Fig. V), produciéndose un sesgo de $\pm 0,6$ a los 3 y 9 meses de edad del ternero. Ni la covariable cuadrática ni la cúbica de la edad al destete influyeron en la puntuación cular.

TABLA III: Resultados del ANOVA para la puntuación cular en la Raza Asturiana de los Valles

VARIABLE	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	% DE EXPLICACION DE LA SUMA DE CUADRADOS DEL MODELO
SISTEMA DE EXPLOTACION**	1	578,22	5,40
NUCLEO-AÑO JERARQUIZADO A SISTEMA**	36	203,87	68,57
MES DE PARTO**	11	30,81	3,17
PARIDAD DE LA VACA**	5	45,91	2,14
SEXO DEL TERNERO**	1	119,61	1,12
TIPO DEL SEMENTAL**	2	65,68	1,23
TIPO DE LA VACA**	2	831,34	15,53
TIPO DEL SEMENTAL x TIPO DE LA VACA*	4	24,29	0,91
COVARIABLE EDAD AL DESTETE**	1	207,32	1,94
error	2.492	12,11	

*; p<0,05; **; p<0,01; ***; p<0,001; ns: no significativo

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, L., 1987. Memoria de actividades. Becas Caja de Ahorros de Asturias, sin publicar.
 HANSET R., 1985. Genetique et Production Animale. *Rijksuniversiteit Gent*. IV: 36pp.
 LAVIN, ., 1964. *Noticias Neosan*, **122**: 61-87.
 LAUVERGNE *et al.*, 1963. *Ann Zootech*, **12**: 133:156.
 MENISSIER, F., 1982a. *Curr Top Vet Anim Sci*, **16**: 26-53.
 MENISSIER, F., 1982b. *Curr Top Vet Anim Sci*, **16**: 387-428.
 NEUVY y VISSAC B., 1968. Contribution à l'étude du phénomène culard. *U. N. des Livres Généalogiques*, Paris. 52 pp.
 VILLA, A., 1994. VI Curso de especialización en mejora genética animal, INIA-UCM, Madrid, sin publicar.
 VISSAC, B. y LAUVERGNE, ., 1969. *J Génét Anim, Ann Génét Sél Anim*, **1**: 177 (Abstr.).
 VISSAC, B., *et al.*, 1971. *Ann Génét Sél Anim*, **3**: 30-42.