

# QUIMERISMOS CELULARES 60,XX/59,XY t1/29 Y 59,XX t1/29/60,XY EN EL GANADO VACUNO RETINTO

## CELLULAR CHIMERISMS 60,XX/59,XY t1/29 AND 59,XX t1/29/60,XY IN RETINTA BREED CATTLE

Moreno Millán, M. y A. Rodero Franganillo.

Laboratorio de Citogenética. Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. 14005 Córdoba. España.

### Palabras clave adicionales

Translocación 1/29. Citogenética. Freemartin. Síndrome autónomo.

### Additional Keywords

1/29 Robertsonian traslocation. Cytogenetic. Freemartin. Autonomous syndrome.

### SUMMARY

In a cytogenetic screening of Retinta breed cattle, with the aim to determine the presence and incidence of the 1/29 Robertsonian translocation, some cases of leucocitary chimerism and the 1/29 translocation were observed, being the chromosomal constitution 60,XX/59,XY t1/29 and 59,XX t1/29/60,XY respectively.

### RESUMEN

En el transcurso de un examen citogenético de la raza vacuna retinta con el fin de determinar la frecuencia de la translocación robertsoniana 1/29, se han observado varios casos de quimerismo leucocitario con la presencia de la translocación 1/29, siendo la constitución cromosómica de 60,XX/59,XY t1/29 y 59,XX t1/29/60,XY respectivamente.

### INTRODUCCION

El término quimerismo describe la presencia, en un mismo individuo, de poblaciones celulares diferentes procedentes de dos o más cigotos. El origen del quimerismo XX/XY puede encontrarse bien en el desarrollo conjunto de dos líneas celulares después de haber sido fecundados un óvulo y el segundo corpúsculo polar por dos espermatozoides con distinto cromosoma sexual, bien en la fusión en un solo cigoto, en los primeros estadios del desarrollo, de dos ovulos fecundados, o bien en otro origen como puede ser el caso descrito en el presente trabajo, es decir, la presencia de un quimerismo XX/XY debido a fusiones coriónicas y desarrollo de anastomosis vasculares entre gemelos heterosexuales (Gustavsson, 1980), lo que daría lugar a la presencia del síndrome *freemartin*, es decir la esterilidad de la hembra. Este fenómeno se presenta en aproximadamente el 92% de partos gemelares heterosexuales. Desde

---

\* Trabajo subvencionado por el Proyecto de Investigación CAYCIT n° GAN89-0669.

el punto de vista citogenético el *freemartin* presenta el quimerismo celular XX/XY, siendo pues la frecuencia de esta alteración función de la tasa de gemelaridad de cada raza. Por otra parte ciertos autores consideran que los machos gemelos de hembras *freemartin*, asimismo portadores del quimerismo XX/XY, no deben servir como reproductores en razón de la mala calidad del semen y presentar una tasa de no retorno inferior a la de los toros normales (Stafford, 1972; Dunn *et al.*, 1977).

La translocación robertsoniana 1/29 es el fruto de la fusión céntrica entre un cromosoma del par 1 y otro del 29, dando lugar a un gran cromosoma submetacéntrico. Dentro de las anomalías estructurales identificadas en el ganado vacuno es la más frecuente, llegando a ser su incidencia de hasta el 60% en la raza Blanca Británica (Eldridge, 1975). En la raza Retinta se ha observado una frecuencia del 28,57% (Moreno Millán *et al.*, 1991). Esta anomalía estructural produce una reducción de la fertilidad en los portadores heterocigotos. En 1969 Gustavsson constató, en la raza Roja sueca, una reducción de la tasa de no retorno a los 56 días del 2,85% y a los 273 días del 5,8%. Posteriormente Foulley y Frebling (1985) calcularon un promedio del 12% de disminución neta en la tasa de fertilidad de las hembras portadoras.

Las referencias a la presencia simultánea sobre un mismo individuo de las dos alteraciones de cariotipo normal vacuno, anteriormente descritas, son muy escasas, limitándose a los trabajos de Herschler y Fechheimer (1966), Stranzinger *et al.* (1981, 1982) y Arruga *et al.* (1989). En el presente trabajo se analizan estas dos alteraciones

en tres animales de la raza vacuna Retinta hallados en el transcurso del examen citogenético que se lleva a cabo en la actualidad en esta raza, con el objeto de determinar la incidencia de la translocación 1/29 y sus repercusiones zootécnicas.

## MATERIAL Y METODOS

Se han realizado cultivos de sangre integral según el método descrito por De Grouchy *et al.* (1964) ligeramente modificado, en tres animales, dos machos y una hembra, pertenecientes a la raza vacuna Retinta, de los cuales dos nacieron en un parto gemelar heterosexual y uno en parto simple. El tratamiento y posterior tinción se hicieron de forma rutinaria, observándose con un fotomicroscopio Zeiss R-III.

Se calculó la frecuencia de los distintos tipos celulares en cada animal analizando un total de 275 metafases, siendo 90 y 85 las analizadas en los gemelos, macho y hembra respectivamente, y 100 en el tercer animal.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las **tablas I y II** nos muestran los distintos tipos celulares encontrados en los animales estudiados y sus correspondientes frecuencias. Como podemos observar los tres animales analizados en este trabajo forman dos casos diferentes. El primero de ellos (**tabla I**) se trata de un ternero nacido de parto simple que presenta una constitución cromosómica leucocitaria de 60,XX/59,XY t1/29 con un predominio claro de la población

## QUIMERISMOS CELULARES EN EL GANADO RETINTO

**Tabla I.** Frecuencia de los tipos celulares observados en un ternero de la raza vacuna Retinta. (Frequency of the types of cells observed in a bull calf of the Retinta breed cattle)

Tipos celulares	Frecuencia
60,XX	30 (30%)
59,XY t1/29	70 (70%)

celular XY (70%). Este animal no presentaba ninguna alteración en sus características fenotípicas externas, siendo similar al caso descrito por Arruga *et al.* (1989). En la actualidad se están analizando las características reproductivas del mismo, así como la presencia de las dos alteraciones en otros tejidos del animal, con el fin de determinar si se trata realmente de un individuo quimérico. Por otra parte también podría tratarse del llamado "síndrome autónomo", y en este caso se trataría de un individuo quimérico cuyo gemelo, después de una muerte fetal precoz, habría sido reabsorbido o momificado (Franck y Robert, 1981), aunque la determinación del origen citológico exacto del quimerismo celular XX/XY es difícil de determinar (Gustavsson, 1980).

El segundo caso lo formarían los otros dos animales nacidos de un parto gemelar, presentando la hembra características del síndrome *freemartin*.

La constitución cromosómica de estos individuos es 59,XX t1/29/60,XY. Observamos que la translocación 1/29 se encuentra en la población celular XX y con un predominio claro de este tipo celular, siendo del 62,2% en la hembra y 64,7 en el macho (Tabla II). En la literatura consultada hemos encontrado solamente dos referencias a los dos tipos de alteraciones cromosómicas simultáneas, como la estudiada en el presente trabajo, que se hayan presentado de forma natural (Herschler y Fechheimer, 1966; Stranzinger y Dolf, 1982), y otra de Stranzinger *et al.* (1981) en que se obtenían los dos tipos de alteraciones cromosómicas simultáneamente pero obtenidas de forma experimental. Como podemos observar en la misma tabla se presentan, en los dos hermanos, una mayor proporción de las células hembras, lo que podría deberse a un dominio de éstas sobre las células macho, hecho ya

**Tabla II.** Frecuencia de los tipos celulares observados en dos gemelos heterosexuales de la raza vacuna Retinta. (Frequency of the types of cells observed in heterosexual twins of the Retinta breed cattle).

Tipos celulares	Frecuencia	
	Macho	Hembra
59,XX t1/29	56 (62,2%)	55 (64,7%)
60,XY	34 (37,8%)	30 (35,3%)

observado por Stranzinger *et al.* (1981), con las dos posibilidades de dominio, es decir, unas veces el dominio de las células XX y otras el de las XY. Al igual que en el caso anterior se están analizando otros tejidos de estos animales con el fin de determinar de una forma más exacta su origen.

La utilización de la translocación cromosómica 1/29 como cromosoma marcador a la hora de estudiar los

numerosos fenómenos genéticos asociados a la presencia del quimerismo sexual se ha sugerido por diversos autores, como Herschler y Fehheimer (1967) y Stranzinger *et al.* (1981). En este sentido hemos iniciado un programa de cruzamientos dirigidos en animales portadores de la translocación, ya sea en estado heterocigótico como homocigótico, con aquel fin.

## BIBLIOGRAFIA

- Arruga M.V., M.P. Zuco, L.V. Monteagudo, N.L. López, J. Catalán y I. Zarazaga. 1989.** Un caso de mosaicismo 60,XY/59,XX,t(1/29) en un toro de la raza Asturiana de los Valles. *ITEA* 9:409-411.
- De Grouchy, J., M. Roubin y E. Passage, 1964.** Microtechnique pour l'étude des chromosomes humains à partir d'une culture de leucocytes. *Ann. Génét.* 7:45.
- Dunn, H.O., C.E. Hall y K. McEntee, 1977.** Cytogenetic and reproductive studies of bulls born co-twin to freemartins. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 9:532 (abstract).
- Eldridge, F.E. 1975.** High frequency of a robertsonian translocation in a herd of British White cattle. *Vet. Rec.* 96:71-72.
- Foulley, J.L. y J. Frebling, 1985.** Critères de détection indirecte des taureaux porteurs de la translocation 1/29 à partir des caryotypes de leurs descendants. *Génét. Sél. Evol.* 17(3):341-350.
- Franck, M. y J.M. Robert, 1981.** La pathologie chromosomique. Étude chez *Bos taurus*. *Revue Méd. Vét.* 132(6):405-411.
- Gustavsson, I., 1969.** Cytogenetics, distribution and phenotypic effects of a translocation in Swedish cattle. *Hereditas* 63:68-169.
- Gustavsson, I. 1980.** Chromosomes aberrations and their influence on the reproductive performance of domestic animals. A review. *Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol.* 97:176-195.
- Herschler, M.S. y N.S. Fehheimer 1966.** Centric fusion of chromosomes in a set of bovine triplets. *Cytogenetics* 5:307-312.
- Moreno Millán, M., A. Rodero y F.J. Alonso 1991.** Cytogenetic studies of Retinta breed cattle: Incidence of the 1/29 translocation. *ITEA* 87A(2-3):263-267.
- Stranzinger, G., G. Dolf, R. Fries y H. Stocker 1981.** Some rare cases of chimerism in twin cattle and their proposed use in determining germinal cell migration. *J. Hered.* 72:360-362.
- Stafford, M.J., 1972.** The fertility of bulls born co-twin to heifers. *Vet. Rec.* 90:146-148.

## QUIMERISMOS CELULARES EN EL GANADO RETINTO

**Stranzinger, G y G. Dolf 1982.** Natural chimeras with markers chromosomes. 5th Europ. Coll. Cytogenet. Dom. Anim. Milan-Gargagno, June 7-11.

*Recibido: 11-9-91. Aceptado: 5-3-92.*