

Efecto de la Melatonina sobre la fertilidad, edad y peso a la pubertad en ovinos*

Borteiro, C.¹; Cal, L.²; Ricciardi, L.³; Benech, A.³; y Rodas, E.³

RESUMEN

La pubertad es el proceso biológico que une la inmadurez con la madurez sexual. La adquisición de la capacidad reproductiva constituye su característica fundamental. Los implantes de melatonina han sido utilizados con éxito para adelantar la estación de cría en ovinos adultos y han mostrado mejorar la fertilidad y prolificidad. El objetivo del siguiente trabajo fue determinar el efecto de los implantes de melatonina sobre la edad y peso a la pubertad. Se utilizaron 141 corderas cruce Corriedale x Texel nacidas en primavera. Se registró la fecha y peso al nacimiento, el peso cada 15 días y el día del primer estro. Se tomaron 45 corderas al azar y fueron implantadas en la base de la oreja con melatonina (Grupo M), 48 con salina (Grupo S) y 48 controles absolutos (Grupo C). Un carnero de fertilidad comprobada fue utilizado para detectar celos. Del grupo M, 22,2 % presentaron estros, del grupo S, 22,9 % y del C 14,5 %. En los grupos S y C se observa una tendencia al retorno al celo luego de la monta. Los porcentajes de corderas que manifestaron estros son sensiblemente inferiores a los encontrados por otros autores y por nosotros mismos en experiencias anteriores. Las corderas del grupo M presentaron estro con 2 kg más y 10 días antes que el grupo S. Los primeros ciclos tienen una duración anormalmente larga y se normalizan al avanzar la estación de cría. Solamente dos corderas del grupo S fueron diagnosticadas gestantes por ultrasonografía. Se concluye que la melatonina no influye en la edad, peso, regularidad de la ciclicidad y fertilidad.

Palabras clave: Pubertad, Ovinos, Melatonina, Fertilidad

SUMMARY

Puberty is the biological process that leads to a sexual mature state and its major feature is the acquisition of reproductive competence. Melatonin implants have been successfully used in adult ewes to forestall breeding season and also they have improved fertility and prolificacy. The aim of this work was to determine the influence of melatonin implants on weight, age and fertility at puberty. 141 Corriedale x Texel spring born ewe lambs were used. Date and weight at birth were registered, and animals were weighed every 15 days and also at first oestrous. Ewe lambs were randomly distributed in 3 groups: Group M (n=45) with melatonin subcutaneous implants and control groups S (n=48) injected with saline and C (n=48) without treatment. A fertility tested ram was used for oestrous detection. Heat was detected in 22.2 %, 22.9 % and 14.5 % of lambs in each group respectively. A tendency in repeating oestrous after mating was observed for control groups. The percentage of ewe lambs showing oestrous was significantly lower than those reported by other authors and in our previous work. Group M lambs reached first oestrous with a higher weight (2Kg) than Group S, in spite of being 10 days younger. The first oestrous cycles showed abnormally long lengths but turned to normal lengths as breeding season advanced. Only 2 lambs, which belongs to Group S, were detected as pregnant by ultrasonographic diagnosis. It is concluded that melatonin do not modify age and weight at first oestrous, length of first oestrous cycles and fertility.

Keywords: Puberty, Sheep, Melatonin, Fertility

INTRODUCCIÓN

La pubertad es el proceso biológico que une la inmadurez con la madurez sexual tanto en machos como en hembras. La adquisición de la capacidad reproductiva constituye su característica fundamental (Forest &

Levasseur 1993, Colas 1983). En la especie ovina existe variación entre razas en cuanto a la edad y peso a la pubertad. Factores genéticos, ambientales y nutricionales han sido involucrados en ambos sexos (Dyrmondsson 1973). En cuanto a los factores genéticos es corrientemente

aceptado que las corderas cruce tienen mejor eficiencia reproductiva que las razas puras, pudiendo favorecer la heterosis la precocidad sexual (Land 1978).

En las hembras y fundamentalmente en climas templados el fotoperíodo se considera como la se-

¹ Ayudante de Investigación, Becario CIDEDEC - Fac. Veterinaria

² Departamento de Patología, Facultad de Veterinaria

³ Departamento de Fisiología, Facultad de Veterinaria. UDELAR, Lasplacas 1550, Montevideo CP11600, Uruguay

* Este trabajo se realizó gracias a la financiación de PEDECIBA y de CIDEDEC de Facultad de Veterinaria.

Aprobado: 15/5/00

ñal externa más importante (Foster et al 1985, Dyrmondsson 1994). La interrelación entre el fotoperíodo estimulando el comienzo de la pubertad y el desarrollo alcanzado por los animales (factores genéticos y nutricionales) determinan el comienzo de la misma (Adam & Robinson 1993). A los efectos de la reproducción, el fotoperíodo puede ser considerado como sinónimo del ritmo circadiano de melatonina, ya que ésta hormona es un mediador clave de la información sobre la duración del día. Así, es capaz de sincronizar los ritmos biológicos internos con la época del año (Foster 1988b).

Los mecanismos neuroendócrinos desencadenantes de la pubertad dependen entonces de la coincidencia interna de al menos dos componentes fundamentales: los concernientes al fotoperíodo (relacionados a la secreción de melatonina) y aquellos que involucran al crecimiento (Yellon et al 1992).

Los implantes de melatonina han sido utilizados con éxito para adelantar la estación de cría en ovinos adultos (Ronayne et al 1989) y han mostrado mejorar la fertilidad y prolificidad (Chemineau et al 1991, McMillan & Sealey 1989). En corderas, donde la fertilidad y la prolificidad resultan muy bajas (Acosta et al 1997, Fernández Abella et al 1995), el efecto de los implantes ha sido objeto de controversia. Se ha descrito el retraso de la pubertad por implantes tempranos, necesiéndose al menos 17 semanas de días largos para iniciar el proceso que la desencadena (Kennaway & Gilmore 1984). Un aumento de la tasa ovulatoria se ha obtenido mediante la administración oral de melatonina aunque no se precisa la edad de las corderas (Ronayne et al 1989). Obtener un método de manejo que permita aumentar la eficiencia reproductiva a través de la utilización precoz de las corderas acortaría en un

año el inicio de la reproducción, eliminando un año improductivo en la vida de las ovejas.

El presente trabajo se propone determinar el efecto de los implantes de melatonina sobre la edad y peso de inicio de la pubertad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en instalaciones del Campo Experimental N° 2 de la Facultad de Veterinaria de Uruguay, 34° S.

Animales: Se utilizaron 141 corderas cruza Corriedale x Texel nacidas en los meses de agosto y setiembre de 1998, las que fueron identificadas individualmente registrándose la fecha de nacimiento. Todos los animales permanecieron con alimentación ad libitum sobre pradera artificial de 3 años en base a Lotus, Rye - Grass y Trebol blanco durante la experiencia.

Tratamientos y detección de celos: A las 17 semanas de vida, las corderas se dividieron al azar en tres grupos: 45 fueron implantadas en la base de la oreja con melatonina de liberación continua (Melovine, Sanofi, France 18 mg) que permite obtener niveles plasmáticos supra fisiológicos durante un mínimo óptimo de 70 días (Chemineau et al 1991) (grupo M), 48 recibieron una dosis de suero fisiológico con el mismo implantador utilizado para administrar la melatonina (grupo S). Las restantes 48 corderas constituyeron el grupo control absoluto sin ningún tratamiento (grupo C).

Una semana después de realizados los tratamientos se introdujo un carnero con habilidad copulatoria y fertilidad comproba-

da, que se tizó diariamente a los efectos de la detección de celos (Watson & Gamble 1961). Fue considerado como inicio de la pubertad de las corderas la aparición del primer celo (Foster 1988).

Registros. Los animales fueron pesados quincenalmente y el día en que presentaron el primer estro. El destete se realizó por peso cuando las corderas alcanzaron los 15 kg. La detección de celos finalizó el 16 de abril, al fin de la época de encarnada utilizada como práctica de manejo en el Campo Experimental.

Diagnóstico de gestación: En los animales que presentaron estro se realizó ultrasonografía transrectal entre los 40 y 60 días del último celo detectado (Buckrell 1988).

Análisis Estadístico: Las diferencias de peso y edad a la pubertad se analizaron por ANOVA (Siegel 1956), se utilizó el programa estadístico Statgraphics.

RESULTADOS

El peso al nacimiento fue 4.4 ± 0.11 kg. La evolución de los pesos no mostró diferencias entre los grupos. Ver Gráfico 1. Solamente 22,2 % de las corderas del grupo M, 22,9 % del grupos S y 14,5 % del grupo C presentaron estros, sin

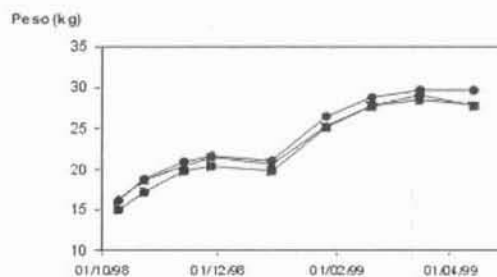


Gráfico 1. Evolución del peso de las corderas durante la experiencia a partir del destete. (15 kg), grupo M (▲), grupo S (●) y grupo C (■). Asteriscos indican diferencias con significación estadística.

que las diferencias alcancen significación estadística.

La edad y peso a la pubertad se muestran en la Cuadro 1.

Entre las corderas pertenecientes al grupo control y control absoluto

que ciclaron (n=11 en S, y n=7 en C) se observa una tendencia al retorno al celo luego de la monta. Considerando ambos grupos en conjunto, un 22,2 % presenta 2 celos y 22,2 % tres celos. Entre las implantadas con

melatonina (n=10) un 60 % no muestra retorno al estro y el 40 % restante presenta solamente dos celos. El segundo celo se presenta en promedio a los 37 días del primero, el tercer celo muestra un intervalo con respecto al

Cuadro 1. Peso al nacimiento (kg), peso (kg) y edad al primer estro (días) en corderas con implante de melatonina (M), control (S), y control absoluto (C). Los valores se expresan en medias \pm SEM. Asteriscos en la misma columna indican diferencias con significación estadística.

	Peso al nacer	Peso a la pub.	Edad a la Pub.
Grupo S	4,3 \pm 0,12(n=48)	28,5 \pm 0,90(n=10)	207,9 \pm 11,32(n=11)
Grupo M	4,4 \pm 0,10(n=45)	30,53 \pm 1,32(n=10)	197,5 \pm 7,32(n=10)
Grupo C	4,4 \pm 0,11(n=48)	27,3 \pm 0,17(n=6)	193,6 \pm 6,15(n=7)

segundo de 18 días, Cuadro 2.

Dos animales pertenecientes al grupo S fueron encontrados gestantes por ultrasonografía y ninguno en los grupos M y C.

DISCUSIÓN

El porcentaje de corderas que manifestaron estros en los grupos M, S y C fue 22,2%, 22,9 % y 14,5 % respectivamente. Estos valores son sensiblemente inferiores a los encon-

trados por otros autores (Fernández Abella et al 1995, Ponzoni & Azzarini 1968) y por nosotros mismos en experiencias anteriores (Acosta et al 1997). El bajo porcentaje de corderas que ciclaron podría atribuirse a que el verano se presentó tardíamente y las lluvias y temperaturas altas se prolongaron hasta muy entrado el otoño, lo que aumentó la carga parasitaria, aunque esta no pudo ser comparada por carecer de los datos cuantitativos en los años anteriores. La ganancia día-

ria de peso entre el nacimiento y la pubertad (0.135 contra 0.203 kg) y los pesos alcanzados a la pubertad (28.7 contra 38.6 kg.) son sensiblemente inferiores a los obtenidos en años anteriores. La parasitosis subclínica puede ocasionar una caída de la ingesta de materia sólida de hasta un 60% (Brown et al 1989), ocasionando además un desbalance aminoacídico (MacRae 1993). Las corderas con deficiencia nutricional no tendrían capacidad para responder a

Cuadro 2. Porcentaje de corderas ciclando y duración de primer y segundo ciclo sexual (días) en cada uno de los grupos. Asteriscos en la misma columna indican diferencias con significación estadística.

	% de estros	Duración 1er ciclo	Duración 2º ciclo
Grup S	22,9 (n=48)	37,4 (n=5)	17,5 (n=2)
Grupo M	22,2 (n=45)	35,5 (n=4)	-----
Grupo C	14,5 (n=48)	41,0 (n=3)	19,5 (n=2)

las señales fotoperiódicas (Suttie et al 1991). Este hecho subraya la importancia del efecto año en el inicio de la pubertad.

El peso al primer celo en el grupo M, si bien no presenta diferencia significativa con los controles, es algo mayor y se alcanza en menor tiempo. Esto sugeriría un efecto de la

melatonina sobre la ganancia de peso, aunque cuando se observan todos los animales y no solamente los que presentan estros éste no se manifiesta.

La edad con que las corderas implantadas con melatonina alcanzan la pubertad no se diferencia de los controles y coincide con los datos de otros autores tanto de la región

(Ponzoni & Azzarini 1968, Fernández Abella et al 1995, Acosta et al 1997) como de fuera de ella (Foster et al 1988a, Dyrmondsson 1973).

Los primeros ciclos tienen una duración anormalmente larga. Esto contrasta con los datos obtenidos por otros autores (Ryan & Foster 1978, Fitzgerald & Butler 1982) quie-

nes encuentran ciclos cortos al inicio de la pubertad. Nuestros datos sugieren una notable influencia del fotoperíodo y la edad, ya que los ciclos se vuelven regulares (18 días) en la medida que entramos en el mes de abril (otoño).

La fertilidad fue casi nula en todos los grupos. Los resultados son completamente diferentes a los encontrados por otros autores (Fernández Abella et al 1995, Ponzone & Azzarini 1968) y por nosotros mismos en trabajos anteriores (Acosta et al 1997). Tal vez la ausencia de efecto de la melatonina sobre la fertilidad, pueda atribuirse al efecto deletéreo que sobre la capacidad de respuesta al fotoperíodo muestran los animales con deficiencias nutricionales, pero no puede descartarse una simple falta de efecto, lo que obliga a repetir la experiencia en años menos rigurosos.

Se concluye que la melatonina no influye en la edad, peso y fertilidad ni en la regularidad de la ciclicidad de las corderas.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer especialmente a la Dra. Teresa de Castro por su colaboración en el diagnóstico ecográfico, al Dr. Bruno López Leiro, responsable del Campo N° 2, por su constante preocupación y apoyo logístico, al personal del campo N° 2 y a los estudiantes del Seminario de "Inducción de Partos" de la generación 97 por su colaboración. Agradecen también a la Sociedad de Criadores de Corriedale por la donación de las primeras corderas con que se iniciaron los trabajos de pubertad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1.- ACOSTA J., CAL L., BENECH A., FERREIRA A., BORCA A. & RODAS E. 1997. Pubertad en corderas de raza Corriedale y cruza nacidas en primavera. *III Reunión*

Latinoamericana de Cátedras de Fisiología Veterinaria, 12-14 dic., Piriápolis, Uruguay.

2.- ADAM C. & ROBINSON J. 1993. The role of nutrition and photoperiod in the timing of puberty. *Proc. Nutrition Society, Univ. of Nottingham*, 53: 89-102.

3.- BROWN M.D., POPPI D.P. & SYKES A. R. 1989. The effects of a concurrent infection of *Trichostrongylus colubriformis* and *Ostertagia circumcincta* on calcium, phosphorus and magnesium transaction along the digestive tracts of lambs. *J. Comp. Pathol.* 101(1): 11-20.

4.- BUCKRELL B. C. 1988. Application of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. *Theriogenology* 29 (1): 71-84.

5.- COLAS G. 1983. Factors affecting the quality of ram semen. *En W. Haresign (ed) SHEEP REPRODUCTION*, pp. 453-465. London, Butterworths.

6.- CHEMINEAU P., VANDAELE E., BRICE G. & JARDON C. 1991. Utilisation des implants de melatonine pour l'amélioration des performances de reproduction chez la brebis. *Rec. Méd. Vétérinaire* 167 (3): 227-239.

7.- DYRMUNDSSON Ó R. 1973. Puberty and early reproductive performance in sheep: I ewe lambs. *Anim. Breeding Abs.* 41 (6): 273-285.

8.- DYRMUNDSSON Ó R. 1994. Adelanto de la Pubertad en los machos y hembras del ganado ovino. *En Fayez-Owen (eds.) NUEVAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN OVINA*. Acribia S. A., Zaragoza, España.

9.- FERNÁNDEZ-ABELLA D., SURRACO L., LOACES E., REALINI C., RODRÍGUEZ PALMA R., SALDANHA S. & VILLEGAS N. 1995. Pubertad y crecimiento de lana en corderas Ideal bajo dos dotaciones en campo natural de basalto. *Boletín Técnico de Ciencias Biológicas* 5: 21-28.

10.- FITZGERALD J. & BUTLER W. R. 1982. Seasonal effects and hormonal patterns related to puberty in ewe lambs. *Biol. Reprod.* 22: 233-236.

11.- FOREST M. & LEVASSEUR M. 1993. Puberty. *En Thiebault & Levasseur (eds) REPRODUCTION IN MAMMALS AND MAN*. Hunter, Elipses, Paris.

12.- FOSTER D. L., YELLON S. M. & OLSTER D. H. 1985. Internal and external determinants of the timing of puberty in the female. *J. Reprod. Fert.* 75: 327-344.

13.- FOSTER D. L. 1988a. Puberty in the female sheep. *En Knobil & Neill (eds.) THE PHYSIOLOGY OF REPRODUCTION*. Raven Press, N.Y.

14.- FOSTER D. L. 1988b. Timing puberty by photoperiod. *Reprod. Nutr. Develop.* 28 (2B): 349-364.

15.- KENNAWAY D. & GILMORE T. 1984. Effects of melatonin implants in ewe lambs. *J. Reprod. Fert.* 70: 39-45.

16.- LANDR. B. 1978. Reproduction in young sheep: some genetic and environmental sources

of variation. *J. Reprod. Fert.* 52: 427-436.

17.- MACRAE J. C. 1993. Metabolic consequences of intestinal parasitism. *Proc. Nutr. Society.* 52 (1):121-130.

18.- MCMILLAN W. H. & SEALEY R. C. 1989. Do melatonin implants influence the breeding season in Coopworth ewes? *Proc. New Zealand Soc. Anim. Production* 49: 43-46.

19.- PONZONI R. & AZZARINI M. 1968. Estación de cría y eficiencia reproductiva de borregas Corriedale diente de leche. *Bol. Est. Exp. Paysandú* 5 (2): 79-109.

20.- RONAYNE W., JORDAN B., QUIRKE J. & ROCHE J. 1989. The effect of frequency of administration of melatonin on the time of onset of the breeding season in anoestrous ewes. *Anim. Reprod. Sci.* 18: 13-24.

21.- RYAN K. D. & FOSTER D. L. 1978. Two LH surges at puberty in the female lamb. *Biol. Reprod.* 18 (Suppl. 1): abstract 118.

22.- SUTTIE J. M., FOSTER D.L., VEENVLIET B. A., MANLEY T. R. & CORSON I. D. 1991. Influence of food intake but independence of body weight on puberty in female sheep. *J. Reprod. Fert.* 92: 33-39.

23.- SIEGEL S. 1956. Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. McGraw-Hill New York, Toronto, London.

24.- WATSON R. H. & GAMBLEL. C. 1961. Puberty in the Merino ewe with special reference to the influence of season of birth upon its occurrence. *Aust. J. Agric. Research* 12 (1): 124-138.

25.- YELLON S., FOSTER D., LONGO L. & SUTTIE J. 1992. Ontogeny of the pineal melatonin rhythm and implications for reproductive development in domestic ruminants. *Anim. Reprod. Sci.* 30: 91-112.