

Uso de testosterona en hembras caprinas adultas para la inducción de comportamiento de macho para la detección de estros[♦]

Use of testosterone in goats to induction
a male behavior for estrous detection

Rubén Darío Martínez Rojero* y Lorenzo Reyna Santamaría

Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero (CSAEGRO)

Av. Guerrero 81, primer piso, centro
Iguala, Guerrero, México (C. P. 40000)

Teléfono 01 (733) 33 24328

* Correspondencia: rubendariomr1@prodigy.net.mx

♦ Nota técnica

Resumen

Con el objetivo de evaluar dos tratamientos hormonales basados en testosterona sintética, para inducir comportamiento de macho en cabras de desecho, un grupo recibió 100 mg de propionato de testosterona, más 500 mg de enantato de testosterona con diferencia de 14 d; mientras que el otro grupo recibió dos inyecciones con 500 mg de enantato de testosterona. El tratamiento propionato+enantato superó en la eficiencia para la detección de estros (84.40%) a los machos con mandil (testigo; 75.50%), así como al grupo enantato (63.30%). Puede ser aplicado a cabras de desecho, para inducirles comportamiento de macho para la detección de estros.

Palabras clave

Caprino, desecho, hormonas, eficiencia, celadores.

Abstract

In order to evaluate the effect of two hormonal treatments based on synthetic testosterone for inducing male behavior to waste goats, 5 does received two doses containing 100 mg of testosterone propionate, plus 500 mg of testosterone enantate with 14 d of difference; other five goats received two injections containing 500 mg of testosterone enantate. It conclude that the propionate + enantate treatment are more efficient for estrous detection (84.40%) that the males carried a harness (control; 75.50%) and the females from the enantategroup (63.30%). It can be applied to waste goats, to induce male behavior to detect estrus.

Keywords

Caprino, waste goats, hormones, efficiency, teasers.

La detección precisa del estro en la cabra reviste importancia para obtener una buena fertilidad, cuando se implementan técnicas reproductivas —como la Inseminación Artificial o la Transferencia de Embriones— que son precedidas de protocolos hormonales para la sincronización del estro. Sin embargo, a diferencia de otras especies domésticas (como la vaca o la cerda), en las que el estro puede ser detectado con relativa facilidad, con la simple observación de la conducta de los animales (Hafez y Hafez, 2002), en la cabra estas manifestaciones de celo no son tan claras; por lo que su detección se dificulta en ausencia del macho (León *et al.*, 1996; Jainudeen *et al.*, 2002).

En este sentido, los celadores más utilizados en caprinos han sido machos a los que se les adapta un arnés o delantal de tela en la parte baja del vientre, para impedir que penetren a las hembras; o bien, a los que se les practican cirugías, como vasectomía (Beck, 1973), epididimotomía caudal (Beck, 1973; Vieira, 1984), oclusión del orificio prepucial (Aanes y Rupp, 1984), desviación del pene (John y Narasimhan, 1980; Pompermayer *et al.*, 1993) o fijación de la curvatura caudal de la flexura sigmoidea del pene (León *et al.*, 1996); e, incluso, la implementación de cirugías extremas, como la amputación parcial del pene (Straub y Kendrick, 1965; Frazer, 1973).

Una alternativa para evitar las intervenciones quirúrgicas en los machos, reducir su costo de mantenimiento y eliminar la eventual transmisión durante las detecciones de enfermedades infecciosas (como la brucelosis), es la de utilizar andrógenos para inducir comportamiento de macho en hembras, para usarlas como animales marcadores en la detección de estros.

Al considerar lo anterior, el objetivo del presente estudio consistió en evaluar el efecto de dos tratamientos hormonales con base de análogos de la testosterona, para inducir el comportamiento de macho a cabras de desecho y comparar su eficiencia para detectar hembras en estro con la de los machos enteros provistos de un arnés.

El presente estudio se realizó en el Colegio Superior Agropecuario del estado de Guerrero (CSAEGRO), ubicado a 18° 16' LN y 99° 37' LO, con clima AW(w)(i')g (García, 1973). Se llevó a cabo durante la época reproductiva natural (octubre y noviembre) y se utilizaron 24 cabras criollas reproductoras de entre dos y tres años de edad (peso promedio de 35 kg), manejadas bajo condiciones de semiestabulación. Además, fueron utilizadas diez cabras criollas de desecho (cinco a seis años de edad y peso promedio de 39 kg) y cinco machos criollos enteros de tres años de edad, con una condición corporal de 3.0, escala de 1.0 a 5.0 (Honhold *et al.*, 1991) y un peso promedio de 48 kg, que se mantuvieron en estabulación, alimentados con concentrado comercial (400 g por animal) más heno de avena y agua *ad libitum*.

Cinco de las cabras de desecho recibieron dos inyecciones por animal vía IM con diferencia de 14 d entre ellas, que contenían 100 mg de propionato de testosterona, más 500 mg de enantato de testosterona (grupo P +E); mientras que a las cinco cabras restantes se les aplicaron también, con diferencia de dos semanas, dos dosis de 500 mg de enantato de testosterona (grupo E). Una vez que recibieron la primera dosis de testosterona, se registró diariamente el comportamiento mostrado por las cabras que fueron sometidas a los tratamientos de androgenización.

Se observó que, al momento de recibir la segunda dosis de testosterona, las hembras de ambos tratamientos ya exhibían un comportamiento manifiesto de macho y se consideró que podían ser utilizadas como receladoras. El grupo testigo estuvo conformado por los cinco machos enteros —que tenían experiencia previa como marcadores en apareamientos anteriores— a los que se les adaptó un arnés o delantal elaborado con franela, para impedir la copulación de las cabras durante la detección de estros.

Con el propósito de utilizar una proporción recelador:hembra de 1:20 a 1:25, que es la que rutinariamente se utiliza para la detección de estros en programas de apareamientos con monta controlada, de inseminación artificial y de transferencia de embriones (Jainudeen *et al.*, 2002), las 24 cabras reproductoras fueron sincronizadas en estro mediante la inserción durante 11 días de esponjas intravaginales que contenían 20 mg de Acetato de Fluorogestona (FGA), más una inyección IM de 100 UI de gonadotropina sérica (eCG) al momento de remover las esponjas. Entre las 48 a 52 horas después de haber terminado el tratamiento hormonal se evaluó la eficiencia en la detección de estros de los grupos de receladores (hembras androgenizadas y machos con arnés), considerando que es durante este lapso cuando las hembras presentan celo en una mayor proporción, en respuesta a los protocolos de sincronización con base de progestágenos más eCG (Martínez-Aguilar *et al.*, 2011; Pérez-Clariget *et al.*, 2012).

Para este propósito, un animal por tratamiento fue introducido de manera alterna durante un lapso de 15 minutos dentro del corral en donde se encontraban las cabras que recibieron los progestágenos para ser sincronizadas en estro, hasta que los cinco receladores de cada grupo evaluado completaron su periodo de detección de celos. Durante el transcurso de estos 15 minutos, las cabras que eran detectadas en estro se separaban del rebaño para no distraer al recelador en turno y posibilitarle que pudiera concentrar su atención en las demás hembras en celo.

Posteriormente, las cabras que fueron detectadas en estro se reintegraron nuevamente al mismo, antes del inicio del siguiente periodo de detección con un nuevo recelador. De esta manera, a cada recelador se le dio la oportunidad de realizar detección de estros durante un lapso único de 15 minutos en el grupo de 24 cabras que recibieron FGA más eCG para tal fin.

Adicionalmente, para cada recelador se registró tanto el tiempo que transcurrió desde que éste fue introducido al rebaño hasta el momento en que detectó a la primera hembra en celo, así como el intervalo transcurrido entre estros detectados. Para el porcentaje de estros detectados se utilizó una prueba de Ji-cuadrada; mientras que para el intervalo al primer estro detectado (minutos) y el intervalo entre estros detectados (minutos), se utilizaron un análisis de varianza y pruebas de Tukey (Steel y Torrie, 1986), mediante el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, 2003).

Si se toman en consideración los registros de las detecciones efectuadas por los 15 animales receladores que integraron a los tres grupos evaluados, se encontró que sólo 18 de las 24 cabras que fueron sometidas al protocolo de sincronización con base en hormonas mostraron estro durante el periodo de evaluación. Bajo estas circunstancias, entre los cinco receladores de cada tratamiento teóricamente deberían de haber detectado, como grupo,

a un total de 90 cabras en celo (5 receladores x 18 cabras en celo = 90) para considerar una eficiencia del 100%. Al ser evaluados por separado, se observó que el porcentaje de estros detectados fue mayor ($p < 0.05$) para el grupo propionato + enantato (84.40%), comparado con los grupos testigo (75.50%) y E (63.30%); el porcentaje de estros detectados entre estos dos últimos grupos evaluados, también fue diferente ($p < 0.05$).

Tanto el grupo testigo (intervalo al primer estro de 0.72 ± 0.26 min), como el grupo E (intervalo al primer estro de 0.79 ± 0.22 min) tardaron más en detectar a la primera cabra en estro ($p < 0.05$), en comparación con el grupo P + E (intervalo al primer estro de 0.28 ± 0.12 min). No obstante lo anterior, no se encontró diferencia entre tratamientos ($p > 0.05$) para el intervalo entre estros detectados, que fue de 1.13 ± 0.07 min para el grupo propionato + enantato, de 1.14 ± 0.12 minutos para el grupo testigo y de 1.20 ± 0.12 min para el grupo enantato (cuadro 1).

Tal vez la mayor eficiencia para la detección de estros registrada en el grupo P + E en comparación con los receladores con arnés, pueda ser explicada, en parte, por el hecho de que existe evidencia genética sobre la ocurrencia de diferencias individuales en la libido entre machos (Ford *et al.*, 2009; Ridler *et al.*, 2012); por lo que, con base en su mayor o menor deseo sexual, existe la posibilidad de que no todos pudieran haber tenido un mismo desempeño como receladores. En el caso del grupo E, el menor porcentaje de estros detectados puede ser atribuible al hecho de que las cabras de este tratamiento recibieron una dosis total de andrógenos menor en comparación con la del grupo P + E; además de que no estuvieron expuestas al efecto androgénico sinérgico de corta y de larga duración (Mooradian *et al.*, 1987) producido por la aplicación simultánea del propionato y el enantato de testosterona.

Cuadro 1
Tasa de detección de estro, intervalo ingreso
del recelador-primero estro detectado e intervalo entre estros detectados.

<i>Característica</i>	<i>Número</i>		
Número de receladores por grupo evaluado	5		
Cabras que recibieron tratamiento para sincronización de estro ¹	24		
Cabras que mostraron estro de las 48 a las 52 horas pos-tratamiento	18		
Total de cabras expuestas para detección de estro por grupo evaluado	120		
Total de cabras que se encontraban en estro sometidas a detección por grupo evaluado	90		
	<i>Tratamiento evaluado</i>		
	<i>Propionato+Enantato²</i>	<i>Enantato³</i>	<i>Testigo⁴</i>
Total de detecciones de estro	76	57	68
Tasa de detección de estro	84.40% ^a	63.30% ^c	75.50% ^b
Tiempo a la detección del primer estro (min)	0.28±0.19 ^a	0.79±0.22 ^b	0.72±0.26 ^c
Intervalo entre estros detectados (min)	1.13±0.07 ^a	1.20±0.12 ^a	1.14±0.12 ^a

^{a,b,c} Cifras que no comparten la misma literal entre tratamientos, son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$).

¹Recibieron durante 11 días esponjas intravaginales con 20 mg de FGA, más una inyección IM de 100 UI de eCG.

²Recibieron vía IM dos dosis por cabra conteniendo 100 mg de propionato de testosterona, más 500 mg de enantato de testosterona con diferencia de 14 días.

³Recibieron, con diferencia de 14 días, dos dosis IM de 500 mg de enantato de testosterona.

Aunque en el presente estudio los animales del grupo P + E detectaron más rápidamente a las cabras en estro, esto no repercutió en un menor intervalo entre estros detectados, pero sí se reflejó en una mejor eficiencia en la detección. No se encontraron estudios en caprinos, pero los intervalos tanto al primer estro como entre estros detectados registrados en el presente estudio para los grupos evaluados, son menores a los intervalos encontrados en trabajos realizados en ovinos (Quintal *et al.*, 1988; Quintal *et al.* 1990; Martínez *et al.*, 1999).

En suma, los resultados encontrados en este trabajo indican que la androgenización de cabras criollas con propionato más enantato de testosterona, en la dosis e intervalos de aplicación evaluados, representan una alternativa para contar con receladores confiables de manera sencilla y con ventajas adicionales, en comparación con los machos marcadores. El uso de cabras androgenizadas evita la ocurrencia de alguna preñez no deseada, ocasionada por el desprendimiento de la tela en el caso de los machos con arnés; o bien,

elimina el riesgo de lesiones o de infecciones ocasionadas por el roce del pene con la tela del mandil, que pudiera conducir a una complicación mayor (fimosis o parafimosis).

Asimismo, en comparación con la implementación de técnicas quirúrgicas en machos que bloquean la vía de eyaculación como la vasectomía (Weaver, 1967; Beck, 1973) o la epididectomía caudal (Beck, 1973; Vieira, 1984), el uso de hembras androgenizadas no implica la consumación del coito; lo que contribuye a evitar la transmisión de enfermedades venéreas y la ocurrencia de la eyaculación de plasma seminal en la vagina, lo cual puede ser una desventaja para visualizar la os del cérvix cuando se utiliza inseminación artificial intracervical o transcervical (León *et al.*, 1996; Martínez *et al.*, 1999).

En el caso de los métodos de preparación de receladores o detectores que involucran la desviación lateral del pene (Jöchle *et al.*, 1973; John y Narasimhan, 1980; Pompermyer *et al.*, 1993) o de la oclusión del orificio prepucial (Aanes y Rupp, 1984), pueden ocasionar formación de edema, retención de orina en la cavidad prepucial e infecciones locales (León *et al.*, 1996).

La aplicación intramuscular de dos dosis conteniendo 100 mg de propionato de testosterona más 500 mg de enantato de testosterona, con diferencia de 14 días, induce comportamiento de macho en cabras criollas de desecho por al menos dos meses; y superan en la eficiencia para la detección de hembras en estro a los machos con mandil y a las cabras que reciben solamente el enantato de testosterona.

Literatura citada

- Aanes, W. y Rupp, G.A. (1984). Iatrogenic preputial stenosis for preparation of teaser bulls. *J. Anim. Med. Assoc.*, 184 (2): 1474-1476.
- Beck, C. C. (1973). Vasectomy vs. caudal epidymectomy. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* 68 (9): 1015-1017.
- Frazer, J. W. (1973). Phallectomy: procedure for preparing marker bulls for artificial insemination of beef cows. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* 68 (8): 863-870.
- García, R. E. (1973). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía. UNAM. México. 217 pp.
- Ford, Jr. D.; Okere, C. y Bolden-Tiller, O. (2009). Libido test scores, body conformation and testicular traits in Boer and Kiko goat bucks. *ARNJ. Agric. Biol. Sci.* 4 (5): 54-61.
- Hafez, E. S. E. y Hafez, B. (2002). *Ciclos reproductivos*. En: *Reproducción e inseminación artificial en animales*. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México, 519 pp.
- Honhold, N.; Petit, H. y Halliwell, R.W. (1991). A condition score scheme for the Small East African goats in Zimbabwe. *Trop. Anim. Health Prod.* 21 (2): 121-127.
- Jainudeen, M. R.; Wáhid, H. y Hafez, E. S. E. (2002). *Ovejas y cabras*. En: *Reproducción e inseminación artificial en animales*. Editorial McGraw-Hill Interamericana, México, D.F., México, 519 pp.
- Jöchle, W.; Jiménez, T.; Esparza, H. e Hidalgo, M. A. (1973). Preparation of teaser bulls, rams and boars by penis and prepuce deviation. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* 68 (4): 395-400.
- John, D. y Narasimhan, K. S. (1980). A successful preparation of teaser ram by lateral transplantation of sheath. *Karela J. Vet. Res.* 11 (2): 262-265.
- León, J. I. P. D.; Oliveira, M. A. L.; Lima, P. F. D. y Guerra, M. M. P. (1996). Preparacao de rifeões caprinas pela fixa ção da curvatura caudal da flexura sigmóide de pênis. *Ciencia Rural* 26 (2): 241-245.
- Martínez-Aguilar, M.; Gutiérrez, C.G.; Hernández, D.; María, Y. y Hernández-Cerón, J. (2011). Respuesta estral y tasa de preñez en cabras en anestro estacional tratadas con progestágenos y somatotropina bovina. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias.* 2 (2): 221-227.

- Martínez, R. R. D.; Carrilo, P. S. y Rubio, R. M. (1999). Detección de estros en ovejas Pelibuey con hembra androgenizada o macho vasectomizado. *Agrociencia*, 33 (4): 439-443.
- Mooradian, A. D.; Morley, J. E. y Korenman, S. G. (1987). Biological actions of androgens. *Endocr. Rev.* 8 (1): 1-28.
- Pérez-Clariget, R.; Garese-Raffo, J. A.; Fleischmann-Techera, R.; Ganzálbal-Planinich, A. y González-Stagnaro, C. (2012). Sincronización de celos en cabras en estación reproductiva: uso de esponjas de medroxiprogesterona o aplicación de prostaglandina después de cinco días de detección de celos. *Revista Científica* 22 (3): 245-251.
- Pompermayer, L. G.; Borges, A. P. B.; Espeschit, C. J. B. y Neves, M. T. D. (1993). Preparation of teaser goats using a technique of transplanting the preputial orifice to the inguinal region. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoo.* 45 (3): 305-313.
- Quintal, F. J. A.; Heredia, A. M. y Rodríguez, R. O. (1988). Detección de estro en un rebaño de ovejas Pelibuey con utilización de hembras androgenizadas. *Téc. Pecu. Méx.* 26 (1): 1-7.
- Quintal, F. J.; Rodríguez, R. O. y Celis, P. J. (1990). Influencia de la experiencia previa del recelador sobre la detección de calores en borregas Pelibuey. *Téc. Pecu. Méx.* 28 (3): 117-123.
- Ridler, A. L.; Smith, S. L. y West, D. M. (2012). Ram and buck management. *Animal Reprod. Sci.* 130 (3-4): 180-183.
- Statistical Analysis System (2003). *Users Guide*. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Steel, R. G. D. y Torrie, G. H. (1986). *Bioestadística, principios y procedimientos*. Primera Edición en español, McGraw-Hill, México, D.F., México. 262 pp.
- Straub, O. C. y Kendrick, J. (1965). Preparation of teaser bulls by penectomy. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 147 (4): 373-376.
- Vieira, M.I. (1984). *Criação de cabras técnica prática lucrativa*. São Paulo: Noble, Ruffões, 207 pp.
- Weaver, A. D. (1967). Vasectomy in the ram. *Veterinary* 4 (3): 155-159.

Recibido: 11 de mayo de 2015
Arbitraje: 20 de mayo de 2015
Dictamen: 27 de abril de 2016
Aceptado: 5 de junio de 2016



Título: *Camino de Colima*
Autor: Alejandra del Viento