

Artículo primario

MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS APLICADOS EN LEÓN COMÚN *Panthera leo* PARA EL CONTROL DE LA NATALIDAD EN EL PARQUE ZOOLOGICO NACIONAL DESDE 1991 HASTA EL 2004.

Irina Fermín Morales y Rusela Jubán Oliva.

Parque Zoológico Nacional de Cuba, Carretera Varona Km. 3 ½ Capdevila Boyeros La Habana, AP 8029, CP 10800, Cuba. irina.fermin@pzn.cubazoo.cu. rusela@pzn.cubazoo.cu

Resumen. El control de reproducción es, actualmente, uno de los temas más intensamente estudiados en biología reproductiva. Las poblaciones de animales sanos en cautiverio requieren un trabajo cuidadoso de reproducción para mantener la diversidad genética y evitar la endogamia. La anticoncepción ayuda a los especialistas a facilitar apareamientos controlados al tiempo que permite a los individuos vivir en grupos sociales naturales y de familias. Nuestro objetivo es recopilar, describir y comparar diferentes métodos de anticoncepción aplicados para el control de la natalidad de la población de *Panthera leo* en el Parque Zoológico Nacional entre los años 1991 y 2004. Se recopiló información desde 1991 hasta el 2004 registrada en los archivos de las áreas de Clínica y Colecciones. En este periodo a 15 individuos se les aplicó variados métodos de anticoncepción. Los métodos quirúrgico castración y vasectomía fueron 100% efectivo para el control de la natalidad. Siendo la vasectomía el mejor método debido a los posibles cambios físicos y conductuales que puede provocar la castración lo cual es un resultado no deseado.

Palabras clave: *Panthera leo*, reproducción, anticoncepción, contracepción, vasectomía.

CONTRACEPTIVE METHODS APPLIED IN LION *Panthera leo* FOR THE BIRTH CONTROL IN THE NATIONAL ZOO FROM 1991 UNTIL THE 2004

Abstract. The control of reproduction is, at present, one of the more intense affected topics in reproductive biology. The populations of healthy animals in state of being in captivity requires a careful work of reproduction to keep the genetic diversity and avoid the endogamy. The anticonception helps to the specialists to facilitate matchings controled to the time it permits to the life individuals in social groups naturals and of families. Our objective is to compile, describe and compare different methods of applied anticonception for the birth control of the *Panthera leo* population read in the National Zoo between the years 1991 and 2004. Compiled information from 1991 until the 2004 registered in the files of the areas of clinic and collections. In this period to 15 individuals is applied you one of the methods of anticonception. The surgical methods castration and vasectomy went 100 % effective for the birth control. Being the vasectomy the best method due to the possible physical changes and behavior that it can cause the castration it who is a result not desired.

Key words: *Panthera leo*, reproduction, contraception, vasectomy.

INTRODUCCIÓN

El control de reproducción es, actualmente, uno de los temas más intensamente estudiados en biología reproductiva. El control de la actividad reproductiva tiene aplicación directa en el hombre, en los canidos y felinos domésticos y también en los animales de zoológico. Las poblaciones de animales sanos en cautiverio requieren un trabajo cuidadoso de reproducción para evitar la sobrepoblación, mantener la diversidad genética y evitar la endogamia (Wehdeking, 2010). Por esta razón existe una mayor demanda de métodos efectivos para el control de la reproducción en animales de zoológicos. La anticoncepción ayuda a los especialistas a facilitar apareamientos controlados al tiempo que permite a los individuos vivir en grupos sociales naturales y de familias (Wehdeking, 2010). Los parques zoológicos de Norteamérica empezaron a desarrollar técnicas de anticoncepción en animales muy fértiles, como los leones, en la década de 1970. Siendo en América donde más se ha extendido este procedimiento mientras que en Europa optan en gran medida por la eutanasia.

Los animales en cautividad se reproducen con rapidez, sus crías se desarrollan con éxito y tienden a vivir, en muchos casos, más que los que están en libertad. Pero un zoológico tiene límites de espacio haciéndose necesario poner en práctica las técnicas de anticoncepción. Existen diversas opciones para la prevención de la actividad reproductiva en los animales que se pueden resumir en métodos quirúrgicos, hormonales y físicos (Reyes, 1997).

Nuestro objetivo es recopilar, describir y comparar diferentes métodos de anticoncepción aplicados, para el control de la natalidad de la población de *Panthera leo*, en el Parque Zoológico Nacional entre los años 1991 y 2004. Además de determinar el método más efectivo para futuros manejos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recopiló información desde 1991 hasta el 2004 registrada en los archivos de las áreas de Clínica y Colecciones. En este periodo a 15 individuos se les aplicó algún método de anticoncepción (Tabla I).

Tabla I. Individuos de *Panthera leo* sometidos a métodos de anticoncepción desde 1991 hasta el 2004.

Identificación	Sexo	Categoría
1	♂	Adulto
2	♀	Adulto
3	♀	Adulto
4	♀	Adulto
5	♀	Adulto
6	♀	Adulto
27	♀	Adulto
28	♀	Adulto
9	♀	Juvenil
10	♀	Adulto
30	♀	Adulto
71	♀	Juvenil
13	♀	Adulto
14	♀	Adulto
15	♂	Adulto

Métodos de anticoncepción utilizados.

- Métodos de control de celos por hormonas esteroidales

Implante Norplant: Implante subdérmico para humanos de 6 pequeñas cápsulas de silicona de 2,4 mm por 34 mm, cada uno con 36 miligramos de levonorgestrel e implantado en el tejido subdérmico de una de las extremidades anteriores, 5 días después de la última menstruación en el ciclo menstrual que coincide con el diestro en el ciclo estral que rige la reproducción en esta especie. Las cápsulas colocadas liberan el levonorgestrel lentamente y tiene una duración efectiva de 5 años en humanos. Puede ser usado por mujeres que estén lactando, pero no antes de 6 semanas después del parto.

- Método no hormonal o barrera física

Dispositivo intrauterino DIU (Anticonceptivos T de cobre): Es la aplicación de un DIU, el cual conduce a una reacción inflamatoria por cuerpo extraño que atrae a los neutrófilos; sus productos de degradación son tóxicos para los espermatozoides y esta acción espermicida evita la fertilización. La reacción inflamatoria cesa una vez que se retira el DIU.

- Métodos quirúrgicos

Ovario-histerectomía (OVH): Extracción de ovarios y útero. Esta técnica ha sido indicada comúnmente como un método de esterilización facultativa y ha sido el tratamiento de elección para la mayor parte de enfermedades uterinas y como tratamiento coadyuvante de la neoplasia mamaria.

Orquiectomía: Extirpación de los testículos los cuales por su naturaleza elimina la producción de espermatozoides y de la hormona sexual.

Vasectomía: Interrupción de la luz del conducto deferente para bloquear el paso de los espermatozoides desde los testículos. Se ubican ambos conductos que transportan el esperma al pene (conductos deferentes) y se secciona o bloquea mediante ligadura o aplicando calor o electricidad (cauterización), se colocan después dentro del saco escrotal, cerrándose la incisión. Actúa cerrando el paso a través de ambos conductos deferentes, impidiendo el paso de los espermatozoides del semen. Se eyacula el semen, pero no puede generar gestación. La vasectomía no es totalmente eficaz hasta tres meses después del procedimiento. La vasectomía pretende ser permanente, sin embargo, en raros casos, los conductos que transportan los espermatozoides vuelven a comunicarse y es preciso repetir la cirugía. Generalmente se realiza en el área escrotal, pero también se puede abordar a través de la región abdominal como una alternativa de la técnica convencional. Es una operación simple aunque requiere anestesia general y de los cuidados posoperatorios correspondientes (Velasco y Visiedo, 2004).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Métodos de control de celos por hormonas esteroideas

Se implantaron con Norplant ocho hembras adultas entre los años 1995 y 1998 con edades comprendidas entre tres y más de 15 años (Tabla II). Solo una de las hembras no se gestó. Ella fue implantada con apenas tres años sin ser gestada anteriormente por lo que puede ser que el implante haya sido efectivo o que ella no tenía su sistema reproductor en óptimas condiciones. Otras dos hembras fueron madres dos y tres meses después de ser implantadas. El periodo de gestación de esta especie es de 99 a 114 días (Bertram, 1975; Eaton y Cork, 1979; Packer y Pusey, 1983; Van Orsdol, *et. al.*, 1985) y en nuestro centro la media es de 107 días. Esto muestra que en estos individuos la implantación se realizó existiendo una gestación. Dos hembras tuvieron descendencia entre los dos y los cuatro años después de la implantación.

El implante de levonorgestrel (Norplant) es altamente efectivo y provee contracepción en humanos por cinco años por lo que se ha considerado su utilización en la fauna silvestre (Barfield, 2006). Los métodos de implantes han sido los más usados en especies silvestres particularmente en poblaciones cautivas (Paredes, 2010). Según Kutzler y Wood (2006) este implante previene el estro postparto en canguros y puede bloquear efectivamente la reproducción en carnívoros y primates durante dos años. En nuestro estudio tres hembras implantadas parieron después de un año y año medio de ser implantadas.

Tabla II. Individuos de *Panthera leo* implantados con Norplant

Método anticoncepción	No. Animales	Identificación	Gestación
Implante NORPLANT	8	4	Sí
		5	Sí
		6	Sí
		27	Sí
		28	Sí
		9	No
		10	Sí
		30	Sí

- Método no hormonal o barrera física

Se les colocó dispositivo intrauterino (DIU) a dos hembras una de ellas con cuatro y otra con edad desconocida (Tabla III). Una de las hembras no se gestó y la otra tuvo descendencias en menos de cuatro años. Este es un método menos invasivo, doloroso y riesgoso que la OVH y al mismo tiempo, seguro, reversible y de bajo costo; por otra parte, fomenta el respeto a la salud física y psíquica de los animales (Mendoza y Ruiz, 2010). El DIU ha demostrado ser un método que no altera las funciones sexuales ni metabólicas del animal a diferencia de la OVH; es una manera rápida y reversible de producir la esterilidad. Además mantiene íntegro el equilibrio hormonal y fisiológico del individuo, no provoca alopecias, obesidad ni deforma el cuerpo. Evita posibles vaginitis, y no predispone a enfermedades tumorales ni piometra (Mendoza y Ruiz, 2010). Por otro lado este dispositivo puede enterrarse o moverse de lugar dejando de ser efectivo. Por esta razón es necesario chequearlo periódicamente y para realizar este manejo en esta especie es imprescindible la

contención química. En nuestra institución implementamos manejos que eviten al máximo las contenciones químicas porque son muy traumáticas para los animales por lo que el chequeo periódico se ve afectado. Decidiéndose no utilizarlo más.

Tabla III. Individuos de *Panthera leo* con dispositivo intrauterino.

Método anticoncepción	No. Animales	Identificación	Gestación
Anticonceptivos T de cobre	2	2	No
		3	Si

- Métodos quirúrgicos

Los métodos quirúrgicos son los más utilizados en países desarrollados como Estados Unidos o los pertenecientes a la comunidad europea (Kutzler y Wood 2006). La esterilización es un procedimiento que se aplica frecuentemente en los cánidos, formando parte del control de exceso de animales principalmente abandonados y de esta forma se minimizan las eutanasias (Velasco y Visiedo, 2004).

Ovario-histerectomía (OVH)

Tres individuos fueron ovario-histerectomizados encontrándose entre los 15 y los 17 años de edad (Tabla IV). El 100% de estos animales no volvió a gestarse como era de esperar. El principal objetivo de esta cirugía es prevenir en un 100% la reproducción y el nacimiento de animales no deseados. Según Verstegen (2000), la relación riesgo/beneficio está altamente a favor de la ovariectomía (OV), al ser menos invasiva, menor la incisión de la pared abdominal, menor el trauma abdominal, toma menos tiempo y, por ende, disminuyen los problemas con la anestesia. Además en el análisis contable de los costos en que incurre cada técnica quirúrgica, la OVH resulta más costosa que la OV. De igual forma el resultado obtenido nos muestra que este no es el manejo que necesitamos implementar para el mantenimiento controlado de esta especie en la institución porque las hembras dejan de ser reproductivamente activas de forma permanente.

Tabla IV. Individuos de *Panthera leo* ovario-histerectomizadas.

Método anticoncepción	No. Animales	Identificación	Gestación
Ovario-histerectomía	3	71	No
		13	No
		14	No

Orquiectomía

Solo se le realizó la cirugía a un individuo con más de 16 años padre de 51 crías distribuidas en 19 camadas (Tabla V). El resultado fue el esperado dejando este individuo de tener más descendencias. Con este método se minimizan o desaparecen conductas del macho como el marcaje de territorio con la orina, agresividad intrasexual en el 50-60% de los casos (Pérez, 2007). También desaparece el cortejo, la cópula y se afecta la expresión de caracteres sexuales masculinos. Borkowski y colaboradores en el 2009, aplicaron este método en tres jirafas machos entre 20, 28 y 33 meses de edad para reducir el interés por las hembras receptivas y disminuir las agresiones entre los machos. Se ha reportado que en el postoperatorio puede aumentar el riesgo de infecciones ascendentes. En los animales domésticos esta cirugía tiene una significativa complicación. La amenaza de secuelas potenciales incluyen hemorragia, obstrucción intestinal, inflamación escrotal y peritonitis séptica (Borkowski *et. al.*; 2009). Este método se recomienda en los casos que no se desea más reproducción, cuando se quiere modificar el comportamiento y cuando se pretenden formar nuevos grupos. Entre los efectos no deseados se encuentran la obesidad, la pérdida de melena en machos (Wehdeking, 2010).

Se ha reportado la mortalidad de individuos al someterse a este procedimiento quirúrgico y los veterinarios intentan cambiar estos resultados (Fisher *et. al.*, 2001; Shoemaker *et. al.*, 2004; Mason *et. al.*; 2005; Pepe *et. al.*; 2005; Ponvijay, 2007). En la literatura se describen pocas experiencias de la aplicación de este método en los grandes mamíferos cautivos en los parques zoológicos.

Tabla V. Individuo de *Panthera leo* castrado

Método anticoncepción	No. Animales	Identificación	Monta efectiva
Castración unilateral derecha	1	15	Si

Vasectomía

Corte de conductos deferentes

La vasectomía ha llegado a ser uno de los métodos anticonceptivos quirúrgicos más usados en el mundo (Mauricio, 1998). Se plantea que este método es permanente y eficaz contra una gestación y generalmente es irreversible, pero eso depende de la técnica que se aplique. Después de la vasectomía el macho continúa con una libido normal, así como con las conductas asociadas, no afecta el desempeño sexual masculino; sin embargo, son incapaces de gestar, aunque dado que con esta técnica no se extirpa una porción del conducto deferente, sino que solo se secciona, existe la posibilidad remota de que se produzca una recanalización de este, volviendo a ser fértil el macho (Velasco y Visiedo, 2004). La ventaja de la vasectomía, aparte de lograr la esterilización masculina radica en un menor índice de morbilidad y un menor costo de la esterilización femenina. Se ha estimado que el costo de la vasectomía es aproximadamente cinco veces menor que el costo de la esterilización tubárica (Cunnigham y Mac Donald, 1998).

Tabla VII. Individuos de *Panthera leo* vasectomizado por la técnica de corte de conductos deferentes.

Método anticoncepción	No. Animales	Identificación	Monta efectiva
Vasectomía	1	1	No

Discusión general

El control de la natalidad a través de hormonas se ha convertido en una medida de control para la creciente fertilidad de poblaciones domésticas y salvajes (Reyes, 1997; Gobello, 2005). Realizando una evaluación de los resultados obtenidos al aplicar cada uno de los métodos, determinamos que aunque las hormonas controlan temporalmente la reproducción de la hembra de león, por la no presencia de los ciclos estrales, en nuestro estudio no resultó un método 100% efectivo y de fácil acceso.

La OVH es una intervención que se realiza en aquellos casos en los que no se desea más reproducción, o se pretende modificar el comportamiento de los individuos cuando se presentan casos de dominancia y para evitar riñas al formar nuevos grupos. De esta forma se restringe todo tipo de estímulo reproductivo. Los animales que son intervenidos normalmente tienden a la obesidad. Nuestro objetivo no es eliminar la reproducción, ni modificar el comportamiento de los animales, por lo que este método tampoco es adecuado en este caso.

Los métodos quirúrgico orquiectomía y vasectomía fueron 100% efectivo para el control de la natalidad. Siendo la vasectomía el mejor método debido a los posibles cambios físicos y conductuales que puede provocar la castración (orquiectomía) lo cual es un resultado no deseado.

La anticoncepción puede ser utilizada dondequiera que haya una necesidad relacionada con el manejo de una población. Los posibles efectos secundarios de los anticonceptivos tanto quirúrgicos como químicos y su impacto negativo en el comportamiento de los animales debe considerarse siempre.

CONCLUSIONES

- El método no hormonal o barrera física colocando un dispositivo intrauterino conlleva un chequeo periódico de los individuos que interfiere en el manejo ya establecido para esta especie en nuestra institución.
- Los métodos quirúrgicos orquiectomía y OVH provocan cambios etológicos en los individuos y restringe todo tipo de estímulo reproductivo respectivamente.
- El método quirúrgico vasectomía es resultó ser el más adecuado para nuestras condiciones.

REFERENCIAS

1. Barfield J. P.; Nieschlag, E. y T. G Cooper (2006). Fertility control in wildlife: humans as a model. **Contraception**; 73:6-22.
2. Bertram, B. C. R. (1975). Influencia de factores sociales en la reproducción del león. **J. Zoo. Ond.** 4 (177): 463-482.
3. Borkowski, R; Citino, S.; Bush, M.; Wollenman, P. y B. Irvine (2009). Surgical castration of subadult giraffe (*Giraffa camelopardalis*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, 40(4): 786–790
4. Eaton, R. L. y Cork, W. (1979). **Reproductive biology in captive lions**. Int. Zoo. Y Book. 11:198-202.
5. Fisher, A. D., T. W. Knight, G. P. Cosgrove, A. F. Death, C. B. Anderson, D. M. Duganzich, and L. R. Matthews (2001). Effects of surgical or banding castration on stress responses and behavior of bulls. **Aust. Vet. J.** 79: 279–284.
6. Gobello, Cristina. **El libro latinoamericano de reproducción canino y felino**. (2da Ed.). Medellín: Biogénesis Fondo Editorial, 2005.
7. Kutzler, M. y A. Wood (2006). Non-surgical methods of contraception and sterilization. **Theriogenology**.; 66: 514-525.
8. Mason, B. J., Newton J., Payne, B. J., and R. C. Pilsworth (2005). Costs and complications of equine castration: a UK practice-based study comparing standard non-sutured and ‘recumbent sutured’ techniques. **Equine Vet. J.** 37: 468–472.
9. Packer, C. y A. E. Pusey; (1983). Male takeover and female parameters (*Panthera leo*). **Animal Behavior**: 31 (2): 334-340.
10. Paredes- Higuera, M.P. (2010). Control de hormonas de la fertilidad en animals silvestres. Mem. Conf. Interna Med. Aprovech. **Fauna Silv. Exòt. Conv.** 6:1.
11. Pepe, M., R. Gialletti, F. Mosiconi, M. Puccetti, S. Nannarone, and E. R. Singer. (2005). Laparoscopic sterilization of Sardinia donkeys using an endoscopic stapler. **Vet. Surg.** 34: 260–264.
12. Pérez G. J., (2007). Efectos de la castración del perro sobre diferentes patrones conductuales. **RECVET**. Julio 07(2), <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n070707.html>
13. Ponvijay, K. S. (2007). Pinhole castration: a novel minimally invasive technique for in situ spermatic cord ligation. **Vet. Surg.** 36: 74–79.
14. Reyes S. M., (1997). Métodos anticonceptivos en caninos. **TecnoVet**, 3 (1).
15. Shoemaker, R., J. Bailey, E. Janzen, and D. G. Wilson. (2004). Routine castration in 568 draught colts: incidence of evisceration and omental herniation. **Equine Vet. J.** 36: 336–340.
16. Van Orsdol, K. G.; Handy, S. P. y Bydott, S. D. (1985). Ecological correlatos of Lion Social Organization (*Pantera leo*). **J. Zool.** 2006 (1): 97-112.
17. Velasco A. P. y Visiedo A. A., (2004). Técnicas quirúrgicas en pequeños animales. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. Chile.
18. Verstegen J. (2000). Contraception and pregnancy termination. In: Ettinger S, Feldman E (eds). Textbook of veterinary internal medicine diseases of the dog and cat. 5th ed. California, USA: WB **Saunders Company**. p 1542-1543.
19. Wehdeking, D. (2010). Métodos e implicaciones de la contracepción en fauna silvestre exótica en zoológicos. **Mem. Conf. Interna Med. Aprovech. Fauna Silv. Exòt. Conv.** 6:2.