



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

Efectos de la orquiectomía en el metabolismo y el tracto urinario inferior en felinos.
Revisión literaria

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Medicina Veterinaria
Medicina Veterinaria

Valentina Loaiza Morales
Diana Maria Aguirre Carmona
Ana Suarez Tutor del trabajo de grado.
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.
2025

Agradecimientos

Agradezco profundamente a mi familia, quienes han sido mi mayor soporte y fuente de inspiración durante todo este proceso. Su amor incondicional, paciencia y palabras de aliento me dieron la fuerza necesaria para seguir adelante y alcanzar esta meta tan importante.

A mi hijo, quien con su sonrisa y alegría llenó mis días de motivación y me recordó siempre la razón de mis esfuerzos. Este logro también es para ti.

Extiendo un sincero agradecimiento a la profesora Ana Suárez, por su guía, dedicación y apoyo académico. Su orientación y compromiso fueron fundamentales para culminar satisfactoriamente este trabajo de grado.

A todos ustedes, gracias por creer en mí y acompañarme en este camino hacia la realización de un sueño.

También quiero dar un agradecimiento especial a mi familia por haber sido mi apoyo en todo este proceso de tantos retos y sacrificios para mí, a todas mis mascotas que siempre me acompañaron en todas las noches de trabajos y estudios que fueron largas y agotantes, quiero felicitar a mí porque, aunque quise tirar la toalla en ocasiones por el cansancio físico y mental, pero aun así siempre di mucho más para poder sacarlo adelante y no me permití renunciar a este sueño, y quiero agradecer enormemente a la profesora Ana Suarez por su compromiso, entrega, dedicación y paciencia con nosotros para terminar este trabajo, sin ella esto no hubiera sido posible.

Finalmente agradecer a mi lugar de trabajo, que me lo ha dado todo y me ha tenido la suficiente paciencia para poder llegar a esta meta.

Tabla de Contenidos

1. Resumen.....	4
2. Palabras claves:.....	4
3. Pregunta orientadora de la búsqueda.....	5
4. Metodología de búsqueda de la información	7
4.1 Estrategia de búsqueda electrónica	7
4.2 Criterios de inclusión y exclusión.....	8
4.2.1 Inclusión:	8
4.2.2 Exclusión:.....	8
4.3 Limitaciones del alcance de la revisión.....	9
5. Sustentación teórica de la pregunta	10
5.1 Eje Hipotálamo- Hipófisis- Testículo	10
5.2 Efectos metabólicos post Orquiectomía	12
5.3 Efectos en el Tracto urinario inferior	13
6. Discusión	15
7. Conclusiones	16
8. Referencias.....	17

1. Resumen

La castración en gatos machos genera una disminución de hormonas gonadales, lo cual impacta diversos procesos metabólicos. El eje hipotálamo-hipófisis-testículo estimulan la regulación de la espermatogénesis y producción de testosterona. Tras la castración, la obesidad constituye uno de los efectos más relevantes, aumentando, el riesgo de sobrepeso frente a los gatos enteros. Este incremento se asocia principalmente a mayor ingesta alimentaria y a la acción de hormonas como prolactina e IGF-1 sobre el tejido adiposo. Respecto al tracto urinario inferior, se relaciona la gonadectomía con mayor predisposición a enfermedades urinarias como la obstrucción uretral

Se recopila y organiza información actualizada que aborda aspectos relacionados con las alteraciones hormonales y reproductivas, los cambios metabólicos asociados a la obesidad y la insulinoresistencia, así como las posibles complicaciones en el tracto urinario inferior. Además, se discuten los factores predisponentes que, en conjunto con la castración, pueden incrementar el riesgo de enfermedades metabólicas y urinarias, como la obesidad, la diabetes mellitus o la enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD).

2. Palabras claves:

Orquiectomía, Tracto urinario inferior, Metabolismo, felinos, Hipogonadismo

3. Pregunta orientadora de la búsqueda

Según datos presentados por la senadora Andrea Padilla (2024), entre los años 2019 y 2022, la población de gatos y perros en Colombia aumentó de 8,3 millones a más de 11 millones, con un 41 % de los hogares teniendo al menos un gato. En el Valle de Aburrá, se estima que aproximadamente 3.582 gatos viven en las calles. Este crecimiento poblacional representa un desafío significativo, ya que una sola gata y su descendencia pueden llegar a reproducirse hasta alcanzar 28.812 felinos en un período de cinco años. Según la Organización Mundial para la Sanidad Animal, la esterilización es la medida más eficaz, estratégica y responsable para gestionar éticamente la natalidad de gatos y perros (Padilla, 2024).

Entre los beneficios de la esterilización en gatos se encuentra la disminución de la proliferación de felinos callejeros, las camadas no deseadas y el abandono animal. A nivel individual, esta intervención también previene comportamientos indeseados, aumenta la esperanza de vida del animal y reduce el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas dentro de su población, como el virus de inmunodeficiencia felina (VIF) (Flores, et al., 2019).

Los beneficios y riesgos de la castración se han documentado tanto en perros como en gatos. (Root Kustritz, et al., 2018). Los beneficios sociales de la gonadectomía electiva incluyen la reducción del número de animales abandonados al evitar la sobrepoblación de mascotas. (Root Kustritz, et al., 2018). Los comportamientos indeseables en los gatos machos, como la agresión, el deambular y el rociado de orina, también se pueden prevenir con la castración. (Finkler, et al., 2019). Además, la castración también se ha asociado con una menor incidencia de ciertas enfermedades (p. ej., neoplasia mamaria, ovárica y uterina, y piómetra). (Root Kustritz, et al., 2007). Por el contrario, se ha demostrado un mayor riesgo de desarrollar obesidad y diabetes en gatos castrados. (Root Kustritz, et al., 2018); además, se ha demostrado que la prevalencia de ciertos tipos de cáncer, incluidos el osteosarcoma, el hemangiosarcoma, el carcinoma de células transicionales y la neoplasia prostática, aumenta en los perros castrados, aunque aún se desconoce si la castración también aumenta el riesgo de cáncer en los gatos. (Robinson KI, et al., 2020).

Varios estudios han descrito los factores de riesgo de la Obstrucción Uretral; (Piyarungsri K, et al, 2020). Se ha sugerido que la esterilización prepuberal (antes de la espermatogénesis y la madurez sexual), es un factor de riesgo para la aparición temprana de obstrucción uretral.

Es importante reconocer que la castración es un factor que contribuye al desarrollo de la obesidad en gatos machos. Este aumento de peso corporal se ha asociado con variaciones hormonales (Martins, et al., 2023) y un incremento en la ingesta de alimentos.

La revisión bibliográfica tiene como objetivo analizar los efectos de la orquiectomía sobre el metabolismo y el sistema urinario inferior en gatos. Dada la alta frecuencia con la que se realiza este procedimiento como medida de control poblacional y prevención de patologías, resulta fundamental comprender sus implicaciones tanto en la salud como en el bienestar animal. En este sentido, la revisión busca responder a la pregunta: ¿Cuáles son los efectos de la orquiectomía en el metabolismo y el tracto urinario inferior en felinos?

De esta manera, el presente trabajo identifica las alteraciones anatómicas y fisiológicas generadas por la orquiectomía en el sistema urinario y el metabolismo en felinos mediante una revisión literaria entre los años 2014 y 2024.

4. Metodología de búsqueda de la información





Bases de Datos						
Centro de Búsqueda	Base de datos	Palabras usadas	Resultado de la búsqueda	Utilizados	Idioma	Años
Universidad Remington		castracion gatos machos	0	0	Ingles	2014 a 2024
		male castration cat	45.116	0	Portugues	2014 a 2024
		neutering a male cat	512.879	0	Español	2010 a 2024
Universidad Remington		neutering cats	866	10	ingles	2014 a 2024
		castration male cats	375	2	ingles	2014 a 2024
Universidad Remington		neutering cats	0	0		2016 - 2022
		feline castration	0	0		
		castration male cats	0	0		
		feline neutering	3	0	ingles, portugues	
Universidad Remington		castration in cats	9	0	español , ingles	2011 - 2022
		neutering cats	11	0	español , ingles	2014 - 2024
Universidad de Antioquia		cat	991	0	ingles	2014- 2024
		neutering cat	2	0	ingles	2017 - 2023
Google Academico		neutering cat	16.000	2	ingles	2014 - 2024
		flutd en gatos	196	1	Español	2014 -2024
		castration in cats	42.000	6	ingles	2014 - 2024

Tabla 1. Bases de datos para recolección de datos. Elaboración propia.

Fecha en la que se ejecutó la búsqueda más reciente.

El 6 de julio de 2025.

4.1 Estrategia de búsqueda electrónica

La metodología de la búsqueda se basó en el ingreso a la página virtual de la Universidad Remington <https://www.uniremington.edu.co/> y allí se deslizo el banner llamado “vida académica”, donde está ubicado el enlace bibliotecas donde se encuentran almacenadas todas las bases de datos con la que cuenta la universidad, se hace el ingreso al portal con el usuario y la contraseña, allí se ubica la base de datos especializada para la facultad de Medicina Veterinaria, se procede a iniciar la búsqueda de los temas que son de gran interés para el desarrollo de este trabajo, se hace un paneo general y se evidencia que muchas de estas bases no contienen información importante para el área de estudio en cuestión, se seleccionan las que pueden tener información importante como Redalyc, PubMed, Universidad de Antioquia; Google

académico, entre otras.

Base de datos

Redalyc, PubMed, Scielo, Dialnet, Universidad de Antioquia, Google Académico.

Criterios de elegibilidad:

Años

Se tuvo en cuenta un periodo de promedio de 10 años que comprende desde el 2014 al 2024.

Idioma

Los idiomas más frecuentes encontrados fueron inglés, portugués y español.

Tipo de artículos

Fuentes científicas y académicas: Artículos científicos, reportes de casos, trabajos de grado.

4.2 Criterios de inclusión y exclusión

4.2.1 Inclusión:

Artículos que abordaran el tema de castración en gatos machos, efectos de la castración en gatos, influencia hormonal en gatos.

4.2.2 Exclusión:

Artículos de otra especie que no fuera la especie felina: como perros, conejos, humanos, que no tratara de los temas en cuestión.

Indique el número de fuentes encontradas y cuántas fueron incluidas en la revisión.

El número de fuentes encontradas fue 618.448 y se usaron 21 artículos científicos en total.

4.3 Limitaciones del alcance de la revisión.

1. Las palabras claves usadas como "Cat" cuenta con una amplia información porque abarca muchos temas en general que no son de importancia para el desarrollo de este trabajo.
2. Algunas bases de datos requieren un pago para poder acceder a los artículos publicados que pueden ser de interés para el trabajo.
3. A la hora de hacer la búsqueda sale un gran número de artículos y al momento de abrir cada uno de ellos se repiten los artículos.
4. Se filtra mucha información que no está relacionada con los temas de interés, ya sea porque contienen las palabras claves en algún lugar del documento, pero no aborda en general el tema a desarrollar.

5. Sustentación teórica de la pregunta

5.1 Eje Hipotálamo- Hipófisis- Testículo

Para comprender los efectos metabólicos, anatómicos, fisiológicos y hormonales que trae la eliminación de las gónadas sexuales en felinos machos, es importante conocer la fisiología del eje hipotálamo-hipófisis-testículo.

La GnRH (hormona liberadora de gonadotrofinas) es una hormona peptídica que se sintetiza fundamentalmente en neuronas del núcleo arcuato y área preóptica del hipotálamo. La GnRH promueve la liberación episódica de las gonadotrofinas: la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH) a nivel hipofisario (Suarez A. 2015). Las acciones fundamentales de estas gonadotrofinas (LH y FSH) se llevan a cabo sobre el testículo (Reichler, I. 2010).

La FSH estimula la espermatogénesis promoviendo el desarrollo de las células germinales a través de sus acciones sobre las células de Sertoli que se encuentran en el túbulo seminífero (Suarez A, 2015). Las células de Sertoli bajo el estímulo de FSH producen sustancias biológicamente activas que incluyen intermediarios energéticos, como el lactato, transferrina y ceruloplasmina donde las células germinales los utilizan para llevar a cabo su metabolismo de una manera efectiva (Mruk, et al., 2013). Las células de Sertoli producen también proteína lijadora de andrógenos (ABP), la cual actúa como transportadora a través de la barrera hematotesticular introduciendo en el interior del túbulo seminífero las grandes cantidades de testosterona necesarias para la espermatogénesis. (Mruk, et al., 2013).

La LH estimula a las células de Leydig, incrementando la esteroidogénesis. las células de Leydig poseen todos los sistemas enzimáticos necesarios para la biosíntesis de testosterona (Suarez A, 2015). Los andrógenos testiculares producidos en las células de Leydig ejercen una acción predominantemente negativa sobre la secreción de ambas gonadotrofinas (Mruk, et al., 2013).

La testosterona y la dihidrotestosterona (DHT), metabolito activo de ésta, formado en la periferia a partir de la testosterona por la acción de la enzima 5- α reductasa, ejercen amplios y

variados efectos sobre el organismo, tanto sobre los órganos sexuales como sobre los no sexuales (Mruk, et al., 2013).

La testosterona es indispensable no solo para el desarrollo normal del pene y el prepucio, sino también para la formación de las espículas peneanas, cuya presencia constituye un signo de secreción de testosterona en felinos (Reichler, I. 2010). La concentración plasmática de testosterona ayuda al crecimiento de las espinas peneanas entre los 6 y 7 meses de edad, alcanzando la maduración reproductiva del gato a los 9 y 12 meses de edad (Flores, 2019).

5.2 Efectos metabólicos post Orquiectomía

La obesidad se ve influenciada por factores como la alimentación, la raza o la actividad, y se presenta tanto en gatos castrados como enteros. Sin embargo, la castración es un factor de riesgo de obesidad felina, ya que los gatos castrados tienen 3 a 4 veces más probabilidades de desarrollar sobrepeso que los gatos enteros (Reichler, I. 2010). El aumento de peso corporal tras la castración parece ser el resultado de una mayor ingesta de alimento. El aumento de peso se asocia a un cambio en la composición corporal, en particular a un aumento del porcentaje de grasa corporal. Se ha sugerido que el aumento de los niveles de IGF-1 y prolactina es la causa del aumento de peso tras la castración, ya que ambas hormonas intervienen en la formación y el mantenimiento del tejido adiposo (Reichler, I. 2010).

Ante la ausencia de andrógenos, la distribución de la grasa torácica y abdominal tiene una tendencia a incrementar, además de favorecer el acúmulo de grasa intravisceral presentándose así el aumento de la condición corporal (Suarez A, 2015).

La obesidad incrementa el riesgo de enfermedades metabólicas como la diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular, enfermedad hepática grasa y algunas formas de cáncer. La acumulación de grasa visceral, hepática y esquelética afecta la función de los órganos y contribuye al desarrollo de insulinoresistencia e hígado graso (Suarez A, 2015).

5.3 Efectos en el Tracto urinario inferior

La enfermedad del tracto urinario inferior felino (FLUTD), es una de las patologías más frecuentes la cual abarca un conjunto de signos clínicos como polaquiuria, disuria, estranguria, hematuria y periuria (Roger A, et al., 2005).

FLUTD se clasifica en dos tipos: obstructiva y no obstructiva. La forma obstructiva se presenta con mayor frecuencia en machos que en hembras, y particularmente en machos castrados (Saevik et al., 2011). Anatómicamente, los gatos machos son más propensos a sufrir obstrucciones uretrales debido al estrechamiento progresivo de su uretra, que va de 2,4 mm en la unión vesicouretral a tan solo 0,7 mm en la uretra peneana. Se ha reportado que entre el 18 % y el 58 % de los gatos diagnosticados con FLUTD presentan Obstrucción uretral (Saevik et al., 2011).

La castración prepuberal (antes de la espermatogénesis y la madurez sexual) se ha sugerido como un factor de riesgo para un inicio más temprano de Obstrucción urinaria en felinos debido a que se desarrolla un pene más pequeño y a una uretra del pene más estrecha (Farnworth, et al., 2013).

La privación androgénica puede contribuir a cambios anatómicos y metabólicos que favorecen la obstrucción. Willeberg sugirió que esta condición se relaciona no solo con factores hormonales, sino también con elementos como el tipo de alimento, condición corporal, frecuencia y volumen de micción, nivel de actividad, raza, estrés, entre otros. Es destacable que los gatos más frecuentemente afectados por FLUTD son machos de mediana edad, obesos, que viven en interiores y consumen alimento seco con poca actividad física (Porters, et al., 2015).

Algunos estudios han observado que los cambios histológicos inducidos por la castración como la disminución de la compliancia en la región periuretral podrían favorecer la retención de tapones uretrales y cálculos, aumentando así la incidencia de obstrucción uretral en machos castrados. (Borges NC, et al., 2017).

La castración prepúber, realizada antes de la espermatogénesis y madurez sexual, ha sido históricamente considerada un posible factor de riesgo para un inicio más temprano de la

obstrucción uretral. Se ha planteado que esta intervención puede resultar en un pene más pequeño y una uretra peneana más estrecha (Reines, et al., 2018), lo cual podría influir en la predisposición a obstrucciones.

6. Discusión

La castración en gatos machos constituye un procedimiento de gran relevancia clínica y de bienestar animal, pero sus efectos trascienden la simple supresión reproductiva. Los hallazgos evidencian que la disminución de hormonas gonadales y el aumento de hormonas hipofisarias y metabólicas generan un impacto significativo en la condición corporal y en el riesgo de enfermedades asociadas (Root Kustritz, 2018).

Uno de los efectos más consistentes es el incremento en la prevalencia de obesidad. Diversos estudios han confirmado que los gatos castrados presentan entre 2 y 3 veces mayor riesgo de sobrepeso frente a los enteros (Mitsuhashi et al., 2011). Este aumento se relaciona principalmente con la hiperfagia post-castración y con cambios hormonales que favorecen la acumulación de grasa visceral, predisponiendo a insulinoresistencia y diabetes mellitus tipo 2 (Mitsuhashi et al., 2011). Por tanto, la castración no puede evaluarse de manera aislada, sino en conjunto con el manejo nutricional y el nivel de actividad física.

Respecto al tracto urinario inferior, los resultados siguen siendo controversiales. Mientras algunos autores plantean que la castración predispone a la FLUTD y a la obstrucción uretral por un menor diámetro del pene y la uretra (Root Kustritz, 2018).

Se ha sugerido que la esterilización prepuberal contribuye a un pene más pequeño y una uretra peneana más estrecha, pero esto ha sido posteriormente cuestionado. (Porters N, et al, 2015).

El efecto de la esterilización en el tracto urinario felino es controvertido. Un estudio identificó la gonadectomía y la obesidad como factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades del tracto urinario inferior. Por el contrario, otro estudio prospectivo (Reichler, I. 2010) no encontró diferencias en la función uretral en gatos de 22 meses, independientemente de si fueron esterilizados de cachorros o posteriormente. En un estudio que comparó los efectos a largo plazo de la castración de cachorros con los de la castración posterior, no se encontraron diferencias en la frecuencia de enfermedades del tracto urinario inferior.

7. Conclusiones

- La castración en gatos machos genera importantes cambios hormonales y metabólicos, caracterizados por la disminución de hormonas sexuales, lo que influye directamente en el metabolismo y la condición corporal.
- La castración está estrechamente asociada con un mayor riesgo de obesidad, lo cual incrementa la probabilidad de desarrollar enfermedades metabólicas como diabetes mellitus, insulinoresistencia y obesidad.
- Diversos estudios han asociado la castración con una mayor incidencia de enfermedades del tracto urinario inferior felino (FLUTD) y con un incremento en los casos de obstrucción uretral.

8. Referencias

1. Padilla, A. (2024). ¡Histórico: Colombia tendrá programa nacional de esterilización! Andrea Padilla. <https://www.andreapadilla.org/historico-colombia-tendra-programa-nacional-de-esterilizacion/>
2. Root Kustritz, M. V. (2007). Determining the optimal age for gonadectomy of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(11), 1665-1675. <https://doi.org/10.2460/javma.231.11.1665>
3. Cruz-Flores, C. Y., Garcez-Mercado, N., Alarcón-Zapata, M. A., Olmedo-Pérez, G., & Tabarez-Rojas, A. (2019). Efecto postquirúrgico en el incremento de peso en gatos orquiectomizados. *Revista Biológico-Agropecuaria Tuxpan*, 7(2), 98–104. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v7i2.46>
4. Borges NC, Pereira-Sampaio MA, Pereira VA, Abidu-Figueiredo M, Chagas MA (2017). Efectos de la castración sobre la morfología de la matriz extracelular del pene en gatos domésticos. *Revista de Medicina y Cirugía Felina*. 19(12):1261-1266. doi: [10.1177/1098612X16689405](https://doi.org/10.1177/1098612X16689405)
5. Suárez Ortega, A. (2015). Efectos metabólicos y hormonales post orquiectomía en caninos y felinos. Corporación Universitaria Lasallista. <http://hdl.handle.net/10567/1368>.
6. Romagnoli, S. (2017). Early-age neutering in dogs and cats: Advantages and disadvantages. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 41(1), 130–132. [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p130-132%20\(RB676\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p130-132%20(RB676).pdf).

7. Oliveira-Martins, M., Portugal, M., Cardoso, L., & Martins-Bessa, A. (2023). The Impact of Pediatric Neutering in Dogs and Cats—A Retrospective Study. *Animals*, 13(15), 2487. <https://doi.org/10.3390/ani13152487>.
8. Hoenig, M., & Ferguson, D. C. (2002). Effect of neutering on hormonal concentrations and energy requirements in male and female cats. *American Journal of Veterinary Research*, 63(5), 634-639. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2002.63.634>.
9. Root Kustritz, M. V. (2018). Population control in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 48(4), 721–732. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.02.013>
10. Finkler, H., Gunther, I., & Terkel, J. (2019). Neutering effects on social behaviour of urban unowned free-roaming domestic cats. *Animals*, 9(12), 1105. <https://doi.org/10.3390/ani9121105>
11. Piyarungsri, K., Tangtrongsup, S., Thongtharb, A., Sodarat, C., & Budsayaplakorn, K. (2020). The risk factors of having infected feline leukemia virus or feline immunodeficiency virus for feline naturally occurring chronic kidney disease. *Veterinary Integrative Sciences*, 18(2), 119–131.
12. Reichler, I. M. (2010). Vor- und Nachteile der Kastration von Kätzinnen und Katern [Pros and cons of gonadectomy in female and male cats]. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 152(6), 273-278. <https://doi.org/10.1024/0036-7281/a000064>.
13. Mruk, D. D., & Cheng, C. Y. (2013). Germ cells contribute to the function of the Sertoli cell barrier: An in vitro study. *Spermatogenesis*, 3(3), e26460. <https://doi.org/10.4161/spmg.26460>
14. Saevik, B. K., Trangerud, C., Ottesen, N., Sørsum, H., & Eggertsdóttir, A. V. (2011). Causes of lower urinary tract disease in Norwegian cats. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 13(6), 410-417. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2010.12.012>

15. Roger A. Hostutler, Dennis J. Chew, Stephen P. DiBartola, (2005). Recent concepts in feline lower urinary tract disease, *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Volume 35, Issue 1, Pages 147-170, ISSN 0195-5616, <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.08.006>.
16. Farnworth, M. J., Beausoleil, N. J., Adams, N. J., Barrett, L. A., Stevenson, M., Thomas, D. G., Waterland, M. R., Waran, N. K., & Stafford, K. J. (2013). Effects of castration on penile extracellular matrix morphology in domestic cats. *Applied Animal Behaviour Science*, 143(2-4), 104–109. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.10.008>
17. Porters, N., Polis, I., Moons, C. P. H., Van de Maele, I., Ducatelle, R., Goethals, K., Duchateau, L., & de Rooster, H. (2015). Relationship between age at gonadectomy and health problems in kittens adopted from shelters. *Veterinary Record*, 176(22), 572. <https://doi.org/10.1136/vr.102678>.
18. Reines, B. P., & Wagner, R. A. (2018). Neutering is not associated with early-onset urethral obstruction in cats. *Journal of Feline Medicine & Surgery*. <https://doi.org/10.1177/1098612X221128781>.
19. Mitsuhashi, Y., Chamberlin, A. J., Bigley, K. E., Bauer, J. E. (2011). Maintenance energy requirement determination of cats after spaying. *British Journal of Nutrition*, 106(Suppl 1), S135-S138. <https://doi.org/10.1017/S0007114511001899>.
20. Robinson KL, Bryan ME, Atkinson ES, Keeler MR, Hahn AW, Bryan JN. (2020). Neutering is associated with developing hemangiosarcoma in dogs in the Veterinary Medical Database: An age and time-period matched case-control study (1964-2003). *Can Vet J*. 2020 May;61(5):499-504. PMID: 32355348; PMCID: PMC7155881.
21. Sampaio K de O, Silva-Junior VA da, de Sousa-Filho RP, Aleixo GA de S, Mori da Cunha MGMC, da Silva ECB (2022). Neutering is not associated with early-onset urethral

obstruction in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 24(12): e611-e617.
doi:[10.1177/1098612X221128781](https://doi.org/10.1177/1098612X221128781)