

Qué es lo que debemos saber para asesorar correctamente a nuestros clientes frente a la decisión de esterilizar o no a su perro

No es posible dar una recomendación general que sirva para todos los animales, por lo que la decisión deberá ser totalmente individualizada teniendo en cuenta la raza del animal, las necesidades o motivos del propietario para realizar dicho procedimiento y la función o actividad para la que el animal esté destinado

Prof. Dr. Dip. Xiomara Lucas

Dpto. Medicina y Cirugía Animal
(Reproducción y Obstetricia).
Hospital Clínico Veterinario,
Universidad de Murcia.

Imágenes cedidas por la autora.

Una de las principales consultas que realizan los propietarios de perros es si deben esterilizar o no a sus animales y cuándo. A menudo, la decisión final es realmente tomada por el veterinario, no por el dueño, ya que este último acepta de buen grado la recomendación y confía en el correcto asesoramiento. La cuestión es, por tanto, si hoy en día sabemos asesorar bien sobre la recomendación o no de esterilizar.

Aunque de forma general se tiende siempre a generalizar, en los últimos años ha existido un importante cambio de visión sobre este tema y hoy en día la toma de decisión al respecto puede llegar a ser compleja al poder tener tanto consecuencias positivas como negativas sobre la salud de nuestro paciente. Como todos bien sabemos, durante muchos años se ha recomendado de forma global “castrar” a los perros independientemente del sexo. Nadie puede cuestionar que es la mejor manera de prevenir gestaciones no deseadas, pero hay situaciones donde no existe tal riesgo. En muchos estudios publicados, la castración incrementa la vida media de los animales y reduce el abandono puesto que minimiza todos aquellos caracteres de comportamiento asociados a la fuga, agresividad, etc. Por otra parte, nadie tampoco cuestiona su efectividad a la hora de reducir la futura aparición de ciertas patologías reproductivas como los tumores de mama, alteraciones uterinas, muchas de las enfermedades prostáticas, tumores testiculares, así como aquellas situaciones fisiológicas asociadas al celo en la perra (sangrado, pseudogestación, etc) o al comportamiento sexual del macho.^{1,2}

Sin embargo, si nos centramos en los inconvenientes, la mayoría de los veterinarios suelen indicar únicamente a los propietarios los riesgos derivados de la cirugía, el incremento de peso y, quizá, la incontinencia urinaria asociada a hormonas. Sin embargo, hoy en día se reconoce que muchos procesos de carácter hereditario o inmunológico pueden verse afectados por la existencia o no de las hormonas sexuales y que, dicho efecto, puede ser variable entre razas, entre sexos y según a la edad a la que se realiza la esterilización.^{3,4} Por tanto, en esta revisión se ofrece una visión global de las consecuencias de la esterilización en esta especie.

PROCESOS INMUNOMEDIADOS

Hoy en día está en verdadero auge la neuroendocrinología, es decir, la ciencia que estudia la relación entre los sistemas nervioso, endocrino e inmunitario, y se ha afianzado la evidencia de que cualquier alteración en las hormonas incluidas las sexuales, va a tener una repercusión en el funcionamiento del sistema inmunitario.⁵ En un estudio realizado con un altísimo número de animales se ha observado que los animales esterilizados presentan un mayor riesgo de sufrir ciertas enfermedades inmunomediadas⁶ (tabla 1) que los animales enteros. Analizados dichos datos en global, podemos observar que son principalmente las hembras esterilizadas las que suelen tener más riesgo, excepto en el caso de la anemia hemolítica inmunomediada y el hipoadrenocorticismos, donde el riesgo

Tabla 1
Riesgo relativo de que los perros esterilizados sean más propensos a padecer ciertas enfermedades autoinmunitarias

| Enfermedad | Riesgo relativo ± Error estándar | |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| | Hembras castradas | Machos castrados |
| Dermatitis atópica | 2,21 ± 0,26* | 1,50 ± 0,13* |
| Anemia hemolítica inmunomediada | 1,67 ± 0,28* | 1,76 ± 0,31* |
| Miastenia gravis | 1,19 ± 0,37 | 1,97 ± 1,01 |
| Colitis | 1,03 ± 0,11 | 0,98 ± 0,08 |
| Hipoadrenocorticismo | 1,49 ± 0,32* | 2,07 ± 0,53* |
| Hipotiroidismo | 2,99 ± 0,39* | 1,28 ± 0,10* |
| Poliartritis inmunomediada | 1,49 ± 0,37 | 1,02 ± 0,14 |
| Trombocitopenia inmunomediada | 3,13 ± 0,73* | 2,05 ± 0,42* |
| Enfermedad intestinal inflamatoria | 2,19 ± 0,54* | 1,43 ± 0,23* |
| Lupus eritematoso | 2,64 ± 1,24* | 0,68 ± 0,16 |
| Pénfigo complejo | 1,35 ± 0,39 | 1,64 ± 0,56 |

**Indica diferencias significativas (P<0,05) entre el grupo indicado respecto al mismo grupo de machos o hembras no esterilizados.*
 Adaptado de Sundurg y cols. (2016).

es similar en ambos sexos cuando son esterilizados con respecto a la población no castrada. Por ejemplo, en el caso del lupus, las hembras esterilizadas, pero no los machos, tienen un riesgo significativamente mayor que las hembras intactas, mientras que en otros procesos autoinmunitarios como el hipotiroidismo o la trombocitopenia inmunomediada el riesgo de padecerlos es tres veces superior en hembras esterilizadas en comparación con los machos castrados.⁶

Hay que tener en cuenta que los animales castrados presentan mayores concentraciones de hormona luteinizante (LH) que los animales enteros. Esto es debido a que tanto los estrógenos como la testosterona ejercen un *feedback* negativo sobre la liberación en el hipotálamo de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), hormona que, a su vez, es la encargada de liberar la LH y la hormona foliculoestimulante (FSH) a nivel hipofisario. Muchas investigaciones apuntan que ese exceso de LH, que puede llegar a ser hasta 30 veces superior en los animales esterilizados, se rela-

ciona con la aparición de alteraciones tras la castración en aquellas localizaciones donde existen receptores a esta LH como, por ejemplo, la tiroides, las glándulas adrenales, el páncreas, la piel, la vejiga, las articulaciones (sobre todo cadera y rodilla), los linfocitos, el ojo, el bazo y, por supuesto, el aparato reproductor. En el caso de la tiroides, los receptores de la LH funcionan de forma conjunta con los receptores de la hormona estimulante de la tiroides (TSH), por lo que su continua activación podría interferir con la liberación de la TSH y relacionarse con una mayor incidencia de hipotiroidismo.⁷

En cuanto a si la edad en el momento de la esterilización puede influir o no en la presentación de este tipo de enfermedades, aún no hay estudios concluyentes al respecto. Sin embargo, sí que parece, como veremos a continuación, que la realización de estas cirugías a edades más tempranas, aunque reducen significativamente la aparición de tumores reproductivos, sí predisponen a una mayor incidencia de neoplasias con base inmunitaria.³

DESARROLLO DE TUMORES

Tumores reproductivos

Uno de los principales motivos por el que un veterinario recomienda la castración de una perra es prevenir la futura aparición de tumores de mama. Incluso, durante muchos años, se ha recomendado realizar dicho procedimiento antes del primer celo debido a los resultados de un estudio publicado por Schneider y colaboradores en 1969,⁸ donde aparecían diferencias significativas en la reducción futura de dichos tumores si la esterilización era realizada antes de la pubertad con respecto a si se realizaba tras el primer celo. Nadie cuestiona que la castración temprana es beneficiosa para reducir la incidencia de este tipo de tumor, pero se ha comprobado en estudios posteriores que no existen diferencias significativas entre la realización de dicho procedimiento antes de la pubertad o bien realizarlo tras el primer o segundo celo.⁹

Por otra parte, hoy en día también se sugiere que, al igual que otros muchos tipos de tumores, las neoplasias mamarias presentan una clara predisposición genética. Por tanto, la incidencia de esta enfermedad, aunque es alta cuando hablamos de las perras en su

conjunto (3,4 %),¹⁰ es mucho más elevada en unas razas como, por ejemplo, el Boxer o el Yorkshire (figura 1), que en otras donde apenas se observa como, por ejemplo, el San Bernardo.^{11,12} Por tanto, hay que considerar que la esterilización será más beneficiosa en la prevención de estos tumores en aquellas razas más predispuestas y quizá no tanto en razas donde este proceso es poco frecuente y, en contraposición, presenten mayor predisposición a otros tipos de neoplasias o alteraciones que pueden verse agravados con la esterilización.

Figura 1

Tumor de mama en una hembra Yorkshire de 7 años no esterilizada. Esta raza es una de las más predispuestas a padecer este tipo de tumor



Con respecto a los machos, la castración temprana previene la futura formación de tumores testiculares y, por supuesto, el desarrollo de patologías a este nivel. Sin embargo, como todos bien sabemos, aunque es posible la presencia de tumores malignos en esta zona, la mayoría de ellos son de naturaleza benigna o raramente metastatizan, con lo cual la orquiectomía en edad avanzada es una buena solución terapéutica. En cuanto a la patología prostática, la castración previene el desarrollo de cualquier patología a ese nivel, aunque actualmente existen tratamientos médicos muy efectivos para ellos. Sin embargo, no existe una relación directa que muestre que en los perros castrados se reduzca la incidencia de los tumores prostáticos, incluso algunos estudios han sugerido una mayor predisposición, sobre todos si la intervención se ha realizado tempranamente.¹³ Sin embargo, estudios muy recientes ponen en controversia dicha ase-

veración.¹⁴ Por último, con respecto al perro, la castración también reduce significativamente la presencia de tumores perianales al tener una clara relación con la presencia de testosterona.

Tumores óseos

Los osteosarcomas son tumores mucho más frecuentes en razas de tamaño grande o gigante en las que presumiblemente puede existir una disrupción en la maduración de los osteoblastos.¹⁵ En los últimos años, varios estudios han demostrado una mayor predisposición a este tumor en animales esterilizados.^{16,17} Así, se ha comprobado una elevada incidencia de este tumor tanto en hembras como machos castrados de la raza Pastor Alemán, Pastor Australiano y también en razas gigantes. En el caso de los Rottweiler, los estudios demuestran que el riesgo de sufrir este tumor se incrementa hasta 1,4 veces en machos y 1,9 veces en las hembras, sobre todo cuando dicha esterilización se realiza antes del primer celo (figura 2).

Figura 2

Osteosarcoma en el húmero de una hembra de Rottweiler esterilizada a los 10 meses de edad



Esta mayor predisposición en las hembras castradas también se ha señalado en razas como el Basset Hound, Galgo Afgano, Borzoi y Bloodhound; sin embargo, en el caso de los machos de estas razas, no se observa esta relación.³ Actualmente se reconoce la acción directa de los estrógenos sobre la diferenciación normal de los osteoblastos.¹⁸ Quizá la ausencia de esta hormona favorece la producción y actividad de

los osteoblastos y la expansión podría ser la causa de esta mayor incidencia en las hembras. Sin embargo, la variabilidad en los hallazgos encontrados según raza y sexo incita a interpretar con cautela los resultados y a realizar más estudios.³

Otros tipos de tumores

Son varios los estudios que encuentran una relación entre la esterilización y ciertos tipos de neoplasias que afectan al sistema inmunitario y hematopoyético como los linfomas, hemangiosarcomas, linfosarcomas y mastocitomas. En general, en la mayoría de estos estudios retrospectivos se señala que los animales castrados tienen mayor incidencia de estos tumores y que este efecto es mayor cuanto más temprano se realiza la cirugía, sobre todo en hembras.³ Como se ha señalado previamente, hoy en día ya se reconoce que las hormonas esteroideas interactúan de forma fisiológica con otros sistemas, como el sistema inmunitario y la homeostasis. Así, se ha descrito que la esterilización reduce la concentración plasmática de 25-hidroxicolecalciferol, molécula esencial en la síntesis de la vitamina D, y cuya baja concentración en plasma se asocia a una mayor predisposición a sufrir tumores tanto en personas como en perros.¹⁹

Con respecto a si la incidencia de padecer un linfoma puede verse influida o no por la castración, los estudios son contradictorios. Mientras que algunos de ellos muestran una mayor incidencia en animales castrados, sobre todo en hembras,^{12,20} otros estudios no encuentran tan clara dicha relación.²¹ Investigaciones sobre las células del linfoma canino muestran que los receptores de la LH se expresan en estos tejidos malignos, por lo que una de las hipótesis es que el exceso de LH estimularía la proliferación celular²² en los animales esterilizados.

Recientemente, se ha publicado un estudio donde se analiza el efecto de la castración sobre la aparición de neoplasias (linfomas, mastocitomas y hemangiosarcomas), trastornos articulares (displasia de codo, cadera y rotura del ligamento cruzado anterior) e incontinencia urinaria en 29 razas diferentes.⁴ En función de los datos obtenidos, establecen en cada raza la edad a la que pueden castrarse según el sexo y las patologías asociadas a la castración (tabla 2).

En relación con las neoplasias, las hembras de Boston Terrier esterilizadas a los 6 meses no presentan mayor

predisposición a padecer tumores o alteraciones locomotoras; sin embargo, no ocurre esto con los machos, que sí tienen una mayor predisposición a padecer neoplasias si se castran antes del año. En caso contrario tenemos a los Cocker Spaniel, en los que la castración a los 6 meses de los machos no se relaciona con una mayor incidencia de cáncer o alteraciones locomotoras, pero sí en las hembras, en las que el riesgo de padecer neoplasias se incrementa un 17 % cuando la esterilización se realiza antes de los dos años. Otras razas afectadas pueden ser los Boston Terrier, los Shih Tzu y, sobre todo, las hembras de Golden Retriever, en las que incluso se desaconseja su esterilización⁴ (figura 3).

Figura 3

Dado el incremento significativo del riesgo a sufrir ciertos tipos de tumores en las hembras Golden tras su esterilización a cualquier edad, estudios recientes aconsejan evaluar cuidadosamente la necesidad o no de este procedimiento en esta raza



Teniendo en cuenta una perspectiva global, algunos estudios indican que aquellas razas categorizadas como destinadas al trabajo o deporte tienen mayor riesgo de sufrir estas neoplasias y que esta predisposición se ve incrementada significativamente cuando estos animales son castrados. Esta tendencia también ha sido señalada por otros autores en perros mestizos y en perros de raza Pittbull y similares.²³ Por tanto, dado el carácter hereditario de estos tumores y de la predisposición de ciertas razas, quizá sea en ellas donde tendremos que considerar individualmente el efecto beneficioso o no de la castración.

Tabla 2

Edad sugerida para realizar la esterilización de hembras y machos en 35 razas caninas diferentes teniendo en cuenta el riesgo incrementado de padecer tumores (linfomas, hemangiosarcomas, mastocitomas y osteosarcomas), patologías del aparato locomotor (displasia de cadera y codo, rotura ligamento cruzado anterior) e incontinencia urinaria poscastración

| Raza | Perros | | | | | Perras | | | | |
|-------------------------|--------|---|-----|------|------|--------|---|-----|------|------|
| | NC | I | C>6 | C>11 | C>23 | NC | I | C>6 | C>11 | C>23 |
| Pastor Alemán | | ■ | | | | | | ■ | | |
| Pastor Australiano | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Beagle | | | | ■ | | | ■ | | | |
| Boyero de Berna | | | | | ■ | | ■ | | | |
| Border Collie | | | | ■ | | | | | ■ | |
| Boston Terrier | | | | ■ | | | ■ | | | |
| Boxer | | | | | ■ | | | | | ■ |
| Bulldog | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Cavalier King | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Chihuahua | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Cocker Spaniel | | | ■ | | | | | | | ■ |
| Collie | | ■ | | | | | | | ■ | |
| Corgi | | | ■ | | | | ■ | | | |
| Teckel | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Doberman Pinscher | ■ | | | | | | | | | ■ |
| Springer Spaniel Inglés | | ■ | | | | | | | ■ | |
| Pastor Alemán | | | | | ■ | | | | | ■ |
| Golden Retriever | | | | ■ | | ■ | | | | |
| Gran Danés | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Irish Wolfhound | | | | | ■ | | ■ | | | |
| Jack Russell Terrier | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Labrador Retriever | | | ■ | | | | | | ■ | |
| Bichón Maltés | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Schnauzer miniatura | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Pomerania | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Caniche enano | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Caniche miniatura | | | | ■ | | | ■ | | | |
| Caniche estandar | | | | | ■ | | ■ | | | |
| Carlino | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Rottweiler | | | | ■ | | | | ■ | | |
| San Bernardo | | ■ | | | | | | ■ | | |
| Shetland | | ■ | | | | | | | | ■ |
| Shih Tzu | | ■ | | | | | | | | ■ |
| West Highland Terrier | | ■ | | | | | ■ | | | |
| Yorkshire Terrier | | ■ | | | | | ■ | | | |

NC: No se recomienda castrar • I: Es indiferente el momento de la castración • C>X: Castrar a partir de 6, 11 o 23 meses
Adaptado de Hart y cols. 2020.

ALTERACIONES LOCOMOTORAS

Hoy en día está bien establecido que en el crecimiento lineal de los huesos intervienen numerosos factores y que las hormonas esteroideas están muy implicadas en el cierre de la placa de crecimiento.²⁴ Si se realizan esterilizaciones tempranas, antes de completarse dicho cierre, se podría promover la proliferación excesiva de

las células óseas fuera del periodo normal de crecimiento, existiendo un efecto directo sobre la elongación del hueso y la formación de las articulaciones. Esta situación podría verse agravada en razas grandes y gigantes donde el periodo de crecimiento es mucho mayor al de las razas más pequeñas. Por tanto, la recomendación de la edad a la que se debe realizar la castración no puede ser generalizada y deberá tenerse en cuenta, una vez más, la raza (tabla 2).⁴

En estudios generales realizados con un gran número de razas diferentes, se ha observado que la castración incrementa el riesgo de padecer displasia de cadera en los machos y rotura del ligamento cruzado en las hembras, siendo las razas grandes y gigantes las más predispuestas.²⁵ Entre ellas, hay que destacar el Labrador Retriever, Pastor Alemán, Rottweiler, San Bernardo y Samoyedo, entre otras. Por ejemplo, actualmente se recomienda que la castración en el Pastor Alemán no se haga antes de los dos años, por el riesgo de estas patologías en el macho y el mayor riesgo de incontinencia urinaria en la hembra (tabla 2). En labradores, en cambio, la castración antes de los 6 meses de edad se relaciona con un incremento significativo de las enfermedades locomotoras descritas anteriormente en los machos, mientras que en las hembras este riesgo solo se observa si es esterilizada antes de los 12 meses de edad. Otra de las posibles causas que podrían intervenir en esta mayor predisposición es la activación continua de los receptores de la LH presentes en estas articulaciones, ya que, como se ha descrito anteriormente, las concentraciones de esta hormona son significativamente más elevadas en animales castrados. Esta continua activación de los receptores podría incrementar la laxitud articular mediada por la liberación de óxido nítrico y favorecer la inestabilidad en animales castrados.²⁶

En el caso de las razas de tamaño pequeño, que suelen tener tendencia a la luxación patelar, en general no se ha observado una mayor predisposición a este proceso con la castración en ninguno de los dos sexos.²³ Sin embargo, existe controversia sobre si los animales castrados (sobre todo los machos) de algunas razas predispuestas, como por ejemplo los Teckel (figura 4), tienen o no una mayor predisposición a padecer la enfermedad del disco intervertebral, ya que hay estudios que muestran una clara relación,²⁷ mientras que otros no la encuentran.⁴

OTROS

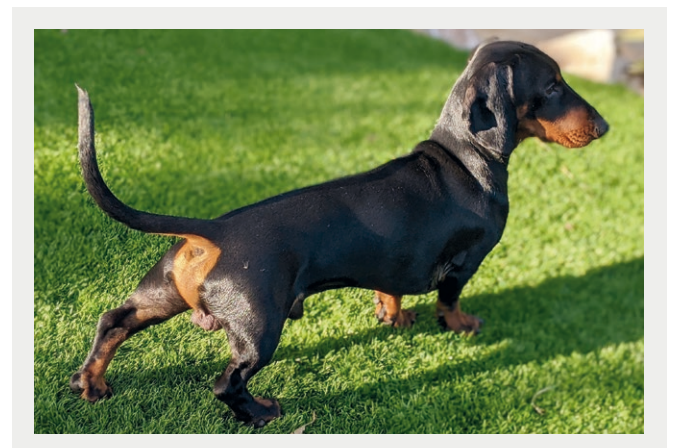
Ganancia de peso

En general, es común señalar que la obesidad puede ser un efecto colateral de la castración tanto en el macho como en la hembra. Sin embargo, tenemos que ser cautos con esta generalización. La obesidad depende de múltiples factores como la raza, la edad, la actividad, la dieta, el tipo de propietario y, por su-

puesto, si el animal está esterilizado o no.²⁸ Muchos estudios indican una clara relación de la castración con una mayor incidencia de obesidad en los gatos esterilizados;²⁹ sin embargo, esta relación es contravertida en la especie canina como se describe a continuación. Lo que sí parece claro es que la edad a la que se realiza la esterilización es determinante y la incidencia es mayor cuando los animales se castran con una edad inferior a los 6 meses.¹⁷ Estudios previos habían señalado que las perras esterilizadas tienen 1,6 veces más riesgo de ser obesas y 1,2 veces de tener sobrepeso que las enteras,¹⁶ debido a una reducción de la energía requerida tras la castración. Sin embargo, estudios recientes indican totalmente lo contrario.²⁸ Estos autores señalan una fuerte relación entre el riesgo de obesidad y la castración en los perros machos, pero no en las hembras. En ellas, el riesgo de obesidad es alto independientemente de si están o no castradas y aumenta a medida que avanza su edad. Por tanto, dependerá del resto de factores involucrados en la ganancia de peso. Sin embargo, en el perro la relación es clara y se sugiere que dicho efecto se debe a la reducción de los niveles de testosterona circulante que reduce su índice metabólico; a diferencia de los gatos machos en los que se ha observado que es debido a un aumento de la ingestión.³⁰

Por último, aunque hay autores que han señalado que la aparición de las enfermedades y alteraciones locomotoras mencionadas previamente se deben realmente a la obesidad producida tras la esterilización

Figura 4
Los Teckel están especialmente predispuestos a padecer la enfermedad del disco intervertebral y existe controversia en la actualidad sobre si la castración, sobre todo de los machos, puede incrementar este riesgo



y no a una relación directa con la castración, actualmente la mayoría de los estudios indican que el riesgo de expresión de muchas de esas patologías se relaciona directamente con la esterilización y no es secundario al incremento de peso.³

Incontinencia urinaria sensible a hormonas

Uno de los principales efectos secundarios de la castración es la aparición de la denominada incontinencia urinaria sensible a hormonas, que suele ser bastante molesta para los propietarios de las mascotas que lo sufren. Este proceso suele acontecer a los 3 años como media tras la castración, pero puede darse hasta 10 años tras la cirugía y su etiopatogenia aún no es muy clara.³¹ En general, son muchos los estudios que confirman que la sensibilidad a sufrir esta incompetencia del esfínter uretral es mayor en hembras esterilizadas que en machos castrados y sugieren que es debido a la ausencia del efecto de los estrógenos junto al incremento de la LH que ocurre poscastración.³² Sin embargo, respecto a si la edad del animal cuando se esteriliza puede afectar, los estudios son contradictorios. Algunos autores indican que la propensión a padecer este proceso es mucho mayor en animales que son esterilizados de forma muy temprana, antes de los 3 meses de edad, mientras que otros estudios no encuentran diferencias significativas cuando la cirugía se realiza tras la pubertad hasta el año, y sugieren que, a partir de este momento, la esterilización no parece incrementar el riesgo.³² La incidencia global de este proceso es de 0,3 % en las hembras no castradas, mientras que fluctúa entre el 3-20 % en hembras esterilizadas.^{33,34} Lo que parece claro es que existen otros factores que influyen también en este proceso, como la raza, ya que hay razas mucho más predispuestas que otras (por ejemplo, Schnauzer, Boxer, Rottweiler, Pastor Alemán, Doberman o Bobtail),³⁵ y el peso del animal, siendo el riesgo superior en hembras con pesos iguales o superiores a los 15 kg.³²

En estudios recientes donde se aconseja la edad de castración según la raza y la probabilidad de sufrir este proceso, además del resto de los mencionados previamente (tabla 2), se observa que son las hembras de Pastor Alemán y Pastor Australiano las razas más afectadas, y se sugiere que la castración en estas hembras nunca se realice antes de los dos años de edad. En otras hembras de razas con menor incidencia, como el Springer Spaniel, West Highland White Terrier

y Labrador, la edad de la castración debe ser superior al año para no incrementar el riesgo de padecer este proceso.⁴

Comportamiento

Aunque la castración se recomienda para corregir y/o mejorar comportamientos sexualmente dimórficos, sobre todo en machos y en razas consideradas como potencialmente peligrosas por el posible riesgo asociado, hay que tener en cuenta que la castración también puede tener consecuencias a nivel comportamental, sobre todo en las hembras. Por ejemplo, varios estudios indican que algunos trastornos como el miedo a tormentas, la ansiedad por separación, el miedo a ruidos fuertes, la timidez, la excitabilidad, la orina por sumisión, la agresividad por dominancia o la reactividad ofensiva, entre otros, pueden aparecer con mayor frecuencia en hembras esterilizadas en comparación con las hembras enteras, sobre todo si la esterilización se realiza antes de los 6 meses.^{10,36}

Alteraciones neurológicas y otras

Por otra parte, también se han publicado estudios que sugieren que la castración puede incrementar significativamente el desarrollo y progresión del síndrome de disfunción cognitiva, desorden neurodegenerativo que se observa en perros sénior y que afecta sobre todo a las hembras castradas.³⁷

Con respecto a la epilepsia, se sabe que los esteroides sexuales están implicados en la modulación de los umbrales de las convulsiones. Sin embargo, actualmente, los estudios son contradictorios sobre si realmente existe una relación directa de este proceso con la esterilización. Algunos estudios apuntan a que la castración mejora la duración y frecuencia de los episodios, mientras que otros estudios declaran exactamente lo contrario.³⁸ Estos resultados contradictorios también se observan con otras enfermedades, como la torsión de estómago, la diabetes mellitus y algunas patologías oculares, entre otros.³⁹

CONCLUSIÓN

No podemos generalizar sobre cuándo realizar la castración o esterilización. Cada animal, dependiendo de la raza, necesidades del propietario y función/actividad para la que esté destinado deberá ser evaluado de forma individual y, por tanto, nuestro consejo también deberá ser individualizado. Hay que tener en

cuenta que, aunque las opciones quirúrgicas siguen siendo el mejor método para el control de la superpoblación, estudios realizados en países donde existe “obligatoriedad” de la castración, esta no ha reducido significativamente el número de animales abandonados anualmente³ y que, por tanto, son necesarias más medidas educacionales en vez de instaurar sistemáticamente un procedimiento quirúrgico a una determinada edad que, como hemos revisado, puede traer consecuencias futuras sobre la calidad de vida del perro. Además, hay que tener en cuenta que actualmente existen buenas opciones de esterilización médica reversible (Suprelorin®, Virbac) que reducen la posibilidad de gestaciones no deseadas. La deslorelina (principio activo de Suprelorin®) es un agonista sinté-

tico de la GnRH que actúa inhibiendo la función del eje hipófisis-gonadal cuando se administra a una dosis baja y continua. Esta inhibición produce la incapacidad en los animales tratados con Suprelorin® para sintetizar y/o liberar la FSH y la LH, ambas hormonas responsables del mantenimiento de la fertilidad. Además, en estos pacientes no cabe esperar los efectos indeseados atribuibles al exceso de LH que se produce tras la castración quirúrgica. Aun así, dada la controversia entre autores señalada con alguna de las alteraciones mencionadas en este artículo en relación a la esterilización quirúrgica, son necesarios más estudios futuros de carácter prospectivo y realizados por razas para llegar a resultados más concluyentes ■

Bibliografía

- Root Kustritz MV (2012). *Effects of surgical sterilization on canine and feline health and on society*. *Repro Dom Anim* 47(4): 214-222. doi: 10.1111/j.1439-0531.2012.02078.x.
- Howe LM (2015). *Current perspectives on the optimal age to spay/castrate dogs and cats*. *Vet Med Res and Rep* 6: 171-180. doi: 10.2147/VMRR.S53264.
- Oberbauer AM, Belanger JM, Famuta TR (2019). *A review of the impact of neuter on expression of inherited conditions in dogs*. *Frontiers Vet Science* 6 (397): 1-11. doi: 10.3389/fvets.2019.00397
- Hart BL, Mart LA, Thigpen AP, Willits NH (2020). *Assisting decision-making on age of neutering 35 breeds of dogs: associated joint disorders, cancers and urinary incontinence*. *Frontier in Vet Sci*. 7:388. doi: 10.3389/fvets.2020.00388.
- Bereschenko O, Bruscoli S, Riccardi C (2018). *Glucocorticoids, sex hormones and immunity*. *Front Immunol* 9: 1332. doi: 10.3389/fimmu.2018.01332
- Sundburg CR, Belanger JM, Bannasch DL y cols (2016). *Gonadectomy effects on the risk of immune disorders in the dog: a retrospective study*. *BMC Vet Res* 2016; 12:278 doi: 10.1186/s12917-016-0911-5
- Zwida K, Kutzler M (2019). *Luteinizing hormone receptor is immunorexpressed within the canine thyroid*. *Clin Theriog* 11: 23.29.
- Schneider R, Dorn CR, Taylor DON (1969). *Factors influencing canine mammary cancer development and postsurgical survival*. *J Natl Cancer Inst* 43: 1249-1261.
- Beauvais W, Cardwell JM, Brodbelt DC (2012). *The effect of neutering on the risk of mammary tumours on dogs - a systematic review*. *J Small Anim Pract* 53: 314-322. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01220.x.
- Root Kustritz MV (2014). *Pros, Cons and Techniques of pediatric neutering*. *Vet Clin Small Anim Pract* 44: 221-233. doi: 10.1016/j.cvsm.2013.10.002
- Jitpean S, Hagman R, Strom Holst B, Hoglund OV, Peterson A, Egenvall A (2012). *Breed variations in the incidence of pyometra and mammary tumours in Swedish dogs*. *Repro Dom Anim* 47: 347-350. doi:10.1111/rda.12103.
- Smith AN (2014). *The role of neutering in cancer development*. *Vet Clin Small Anim Pract* 44: 965-97. doi: 10.1016/j.cvsm.2014.06.003
- Bell FW, Klausner JS, Hayden DW, Feeney DA, Johnston SD (1991). *Clinical and pathologic features of prostatic adenocarcinoma in sexually intact and castrated dogs: 31 cases (1970-1987)*. *J Am Vet Med Assoc* 199: 1623-30
- Schrank M, Romagnoli S (2020). *Prostatic neoplasia in the intact and castrated dog: how dangerous is castration?* *Animals* 10, 85: 1-17. doi: 100.3390/ani10010085.
- Karlsson EK, Sigurdsson S, Ivansson E, Thomas R, Elvers J, Wright J y cols. (2013). *Genome-wide analysis implicates 33 loci in heritable dog osteosarcoma, including regulatory variants near CDKN2A/B*. *Genome Biol* 14: R132. doi: 10.1186/gb-213-14-12-r132.
- Sanborg LJ (2007). *Long-Term Health Risks and benefits associated with spay/neuter in dogs*. *America* 1-12.
- Spain CV, Scarlett JM, Houpt KA (2004). *Long term risks and benefits of early age gonadectomy in dogs*. *J Am Vet Med Assoc* 224: 380-387. doi: 10.2460/javma.2004.224.380
- Jilka RL, Takahashi K, Munshi W, Williams DC, Roberson PK, Manolagas SC (1998). *Loss of estrogen upregulates osteoblastogenesis in the murine bone marrow. Evidence for autonomy from factors released during bone resorption*. *J Clin Invest* 101: 1942-50. doi: 10.1172/JCI1039.
- Selting KA, Sharp C, Ringlod R, Thamm D, Bakus R. (2016) *Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in dogs-correlation with health and cancer risk*. *Vet Comp Oncol* 14: 295-305. doi: 10.1111/vco.12101
- Villavil JA, Herry CJ, Hahn aW, Bryan JN, Tyler JW, Caldwell CW (2009). *Hormonal and sex impact on the epidemiology of canine lymphoma*. *Cancer Epidemiol*. 2009: 591753. doi: 10.1155/2009/591753.
- Modiano JF, Breen M, Burnett RC, Parker HG, Inusah S, Thomas R y cols. (2005). *Distinct B-cell and T-cell lymphoproliferative disease prevalence among dog breeds indicates heritable risk*. *Cancer Res* 65: 5654-61. doi: 10.1158/0008-5472
- Ettinger A, Gust S, Kutzler MA (2019). *Luteinizing hormone receptor expression by nonneoplastic and neoplastic canine lymphocytes*. *Am J Vet Res* 80: 572-577. doi: 10.2460/ajvr.80.6.572.
- Belanger JM, Bellumori TP, Bannasch DL, Famula TR, Oberbauer AM (2017). *Correlation of neuter status and expression of heritable disorders*. *Canine Genet Epidemiol* 4:6. doi: 10.1186/s40575-017-0044-6
- Perry R, Farquharson C, Ahmed S (2008). *The role of sex steroids in controlling pubertal growth*. *Clin Endocrinol* 68: 4-11. doi: 10.1111/j.1365-2265.2007.02960.x
- Witsberger TH, Villamil JA, Schultz LG, Hahn AW, Cook JL (2008). *Prevalence of and risk factors for hip dysplasia ad cranial cruciate ligament deficiency in dogs*. *J Am Vet Med Assoc* 232: 1818-24. doi: 10.2460/javma.232.12.1818.
- Kielfel C, Kutzler MA MA (2016). *Luteinizing hormone receptor expression in canine anterior cruciate and femoral head ligaments*. *Proceedings Int Symposium Canine and Feline Reproduction*. Francia.
- Dorn M, Seath IJ (2018). *Neuter status as a risk for canine intervertebral disc herniation (IVDH) in dachshunds: a retrospective cohort study*. *Can Genet Epidemiol*. 5:11. doi: 10.1186/s40575-018-0067-7
- Bjornvad CR, Gloor S, Johansen SS, Sandoe P, Lund TB (2019) *Neutering increased the risk of obesity in male dogs but not in bitches- A cross-sectional study of dog-and owner-related risk factors for obesity in Danish companion dog*. *Prevent Vet Med* 170: 104730. doi: 10.1016/j.prevetmed.2019.104730
- Spain CV, Scarlett JM, Houpt KA (2004). *Long term risks and benefits of early-age gonadectomy in cats*. *J Am Vet Med Assoc* 224: 372-379. doi: 10.2460/javma.2004.224.372
- Wei A, Fascetti AJ, Kim K, Lee A, Hraham JL, Havel PJ, Ramsey JJ (2014). *Early effects of neutering on energy expenditure in adult male cats*. *Plos One* 9: e89557. doi: 10.1371/journal.pone.0089557
- Reichler IM (2009). *Gonadectomy in cats and dogs: a review of risks and benefits*. *Reprod Dom Anim* 44(2): 29-35. doi: 10.1111/j.1439-0531.2009.01437.x.
- Beauvais W, Cardell JM, Brodbelt DC (2012). *The effect of neutering on the risk of urinary incontinence in bitches- a systematic review*. *J Small Anim Pract* 53: 198-204. doi: 10.1111/j.1748-5827.2011.01176.x
- Forsee KM, Davis GJ, Mouat EF, Salmeri KR, Batian RP (2013). *Evaluation of the prevalence of urinary incontinence in spayed female dogs: 566 cases (2003-2008)*. *J Am Vet Med Assoc* 242: 959-962. doi: 10.2460/javma.242.7.959
- Palmer C, Corr S, Sandoe P (2015). *Inconvenient desires: should we routinely neuter companion animals?* *Anthrozoos* 25: 153-172.
- Reichler IM, Hubler M (2014). *Urinary incontinence in the bitch: an update*. *Repro Dom Anim* 49(2): 75-80. doi: 10.1111/rda.12298
- Cinc MC, Farhoody P, Elser SE, Ruffini LD, Gibbons TA, Rieger RH (2014). *Evaluation of the risk and age of onset of cancer and behavioral disorders in gonadectomized Vizslas*. *JAVMA* 244: 209-319. doi: 10.2460/javma.244.3.309.
- Rzechorzek NM, Saunders OM; Hiscox L, Schwartz T, Marioni-Henry K, Argyle SJ y cols (2019). *Network analysis of canine brain morphology links tumor risk to oestrogen deficiency and accelerated brain ageing*. *Sci Rep* 9:12506. doi:10.1038/s41598-019-48446-0.
- Fredso N, Koch B, Toft N, Berendt M (2014). *Risk factors for survival in a university hospital population of dogs with epilepsy*. *J Vet Internal Med* 28: 1782-8. doi: 10.1111/jvim.12443.
- Martin N, O'neill DG, Church DB, McGreevy PD, Thomson PC, Brodbelt DC (2014). *An epidemiological study of diabetes mellitus in dogs attending first opinion practice in the UK*. *Vet Microbiol*. 174: 349. doi: 10.1136/vr.101950