

Métodos cirúrgicos e não cirúrgicos de contracepção masculina em cães

Surgical and non-surgical methods of male contraception in dogs

Beatriz A. S. Oliveira¹; Luana M. Rocha¹; Bárbara Mól¹; Guilherme R. Valle²

¹ Graduandas do Curso de Medicina Veterinária da PUC Minas em Betim

² Professor do Departamento de Medicina Veterinária da PUC Minas, Rua do Rosário 1.081, Bairro Angola, CEP 32.630-000, Betim, Minas Gerais, Brasil, guilhermerv@pucminas.br

ABSTRACT: This work is a review of male contraception methods in dogs. Actually the increasing number of stray dogs has become a concern to the public health authorities, who have been looking for new strategies to the population control of urban dogs, since the capture and elimination is now recognized as inadequate and ineffective. With technological development and also the increased interest about the animal well-being, new contraception techniques are been researched. The current canine male contraception methods can be divided in surgical and non-surgical. Surgical methods include orchiectomy and vasectomy, since the non-surgical includes hormonal, immunological and chemical methods. Surgical are the most commonly used method, being considered a routine procedure in a veterinary hospital. However, due to factors such as high cost and concern about the surgical procedure and anesthesia by owners, many animals are not neutered, contributing to the canine population growth and the dissemination of venereal transmissible diseases and zoonosis. Among the non-surgical methods, hormonal and chemical treatments are the most recently used. They are low invasive and promotes sterilization of the animal using inhibitory hormones and testicle sclerosing agents, respectively.

Key words: dog; male contraception.

RESUMO: Este artigo é uma revisão da literatura sobre métodos contraceptivos masculinos em cães. Atualmente o crescente número de cães abandonados tornou-se uma preocupação para as autoridades de saúde pública, que vem buscando novas estratégias para o controle populacional de cães urbanos, já que a captura e eliminação é atualmente reconhecida como inadequada e ineficaz. Com o desenvolvimento tecnológico e aumento da preocupação com o bem-estar animal, novas formas de contracepção estão sendo pesquisadas. Os métodos atuais de contracepção masculina canina podem ser divididos em cirúrgicos e não cirúrgicos. Os métodos cirúrgicos incluem a orquiectomia e vasectomia, já os não cirúrgicos incluem terapia hormonal, imunológica e química. Os métodos cirúrgicos são os mais usados atualmente, considerados procedimentos de rotina num hospital veterinário. Entretanto, devido a alguns fatores como custo elevado e preocupação do proprietário em relação ao procedimento cirúrgico

e anestésico, muitos animais não são castrados, contribuindo para o aumento populacional canino e disseminação de doenças de transmissão venérea e zoonoses. Dentre os métodos não cirúrgicos, o tratamento hormonal e o químico são os mais recentemente utilizados. São técnicas menos invasivas que promovem a esterilização do animal pelo uso de hormônios inibidores e agentes esclerosantes do testículo, respectivamente.

Palavras-chave: cão; contracepção masculina.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde aponta que a redução da população canina, especialmente os não domiciliados, pode ser alcançada através da conscientização das pessoas sobre os benefícios da castração (BOGEL, 1990). Diante disso, o estudo de métodos contraceptivos para o controle populacional de cães vem aumentando nos últimos anos, à busca de um método que seja eficaz, rápido, de baixo custo, pouco invasivo, que atenda a toda população e que leve em conta o bem-estar animal. Neste contexto, este trabalho visa analisar as vantagens e desvantagens dos métodos não cirúrgicos de contracepção masculina em cães em relação aos métodos cirúrgicos. Serão abordados os aspectos individuais de cada animal e a viabilidade do uso destes métodos em campanhas de contracepção canina.

MORFOFISIOLOGIA REPRODUTIVA DO CÃO

Os testículos são formados durante a vida embrionária e nas proximidades do nascimento passam pelo canal inguinal atingindo o escroto, o descenso testicular, podendo ocorrer no cão até o quarto mês após o nascimento (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001). No escroto se localizam definitivamente na cavidade vaginal, formada pelas túnicas vaginal externa e interna, a última revestindo os testículos, epidídimos e cordões espermáticos (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Os testículos do cão estão posicionados obliquamente dentro do escroto, revestidos pela túnica albugínea, uma espessa cápsula fibrosa de tecido conjuntivo (DYCE; SACK; WENSING, 2010), da qual se originam septos conjuntivos contendo vasos sanguíneos, linfáticos e nervos, dividindo o parênquima testicular em lóbulos (SLATTER, 2003). Possuem três compartimentos funcionais, dos quais o primeiro é o *compartimento intersticial*, que contém vasos sanguíneos, células de Leydig responsáveis por produzir a testosterona, estradiol e outros hormônios (NELSON; COUTO, 2006), e tecido conjuntivo de suporte. O segundo compartimento é o

compartimento basal dos túbulos seminíferos, que contém espermatogônias e células de Sertoli. O terceiro é o *compartimento adluminal dos túbulos seminíferos*, que contém espermátócitos e espermátides. Os compartimentos basal e adluminal são separados pela barreira hematotesticular, constituída pelas células de Sertoli e seus complexos juncionais (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; NELSON; COUTO, 2006).

O testículo desempenha duas principais funções, a espermatogênese e a produção e secreção de andrógenos (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001). A espermatogênese consiste em uma sequência de eventos divididos em duas fases, a espermatocitogênese, em que há formação de espermátides a partir de espermatogônias, e a espermiogênese, em que há diferenciação de espermátides em espermatozóides (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; HAFEZ; HAFEZ, 2004). Estes processos ocorrem por mitose e meiose (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; SLATTER, 2003; HAFEZ; HAFEZ, 2004), além de metamorfose (SLATTER, 2003). A espermatogênese tem duração média de 62 dias no cão (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001).

A endocrinologia reprodutiva de cães machos consiste, principalmente, na participação do hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH), as gonadotrofinas hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo estimulante (FSH), e andrógenos. O LH e FSH são secretados pela adenohipófise sob controle de secreção pulsátil de GnRH pelo hipotálamo (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; HAFEZ; HAFEZ, 2004; NELSON; COUTO 2006).

O LH controla a secreção de testosterona, andrógeno produzido pelas células de Leydig, enquanto o FSH e os andrógenos mantêm a função gametogênica do testículo (HAFEZ; HAFEZ, 2004; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; NELSON; COUTO 2006). A testosterona estimula a espermatogênese e é responsável pela libido do animal (HAFEZ; HAFEZ, 2004; NELSON; COUTO, 2006).

Os espermatozóides produzidos nos túbulos seminíferos, após sua liberação na sua luz, são encaminhados para os túbulos retos que, por sua vez, vão em direção ao polo cranial do testículo levando os espermatozóides à cabeça do epidídimo. Na transição de testículo para cabeça do epidídimo os espermatozóides passam dos túbulos retos para os ductulos eferentes, nos quais se inicia a maturação dos espermatozóides, processo gradativo que ocorre na cabeça e corpo epididimários. Os ductulos eferentes convergem, na cabeça do epidídimo, para o ducto epididimário, ducto único que se estende, de forma sinuosa, até a cauda do epidídimo, onde os espermatozóides maduros ficam armazenados até o momento da ejaculação. A maturação epididimária dos espermatozóides é dependente de testosterona (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001).

Os ductos deferentes emergem das caudas dos epidídimos e atingem a cavidade abdominal através dos canais inguinais, penetrando a superfície dorso medial ipsilateral da próstata para desembocar na uretra prostática. À ejaculação ocorre contração das caudas epididimárias e ejeção de seu conteúdo pelos ductos deferentes até a uretra prostática, sendo eliminado como a fração rica em espermatozóides em jatos pela extremidade do pênis (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001).

Pelos canais inguinais, além dos ductos deferentes, passam artéria e veia testicular, vasos linfáticos, nervos e ligamentos, em conjunto formando cada cordão espermático (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001).

MÉTODOS CIRÚRGICOS DE CONTRACEPÇÃO MASCULINA

Orquiectomia

A orquiectomia pode ser realizada pelos métodos aberto ou fechado, que se referem à abertura ou não da túnica vaginal. O método fechado é mais comumente utilizado (SLATTER, 2003). Basicamente a técnica consiste sob anestesia geral, em incisão cutânea na linha média pré-escrotal, sendo cada testículo deslocado cranialmente sob a pele até a incisão. Efetua-se então incisão do tecido subcutâneo e fáscia espermática, expondo a túnica vaginal externa. Na técnica aberta é realizada incisão da túnica vaginal externa sobre o cordão espermático, no qual são realizadas ligaduras duplas por transfixação. Na técnica fechada, o cordão espermático é ligado da mesma forma, porém envolvido pela túnica vaginal externa. Em seguida é realizada a incisão dos cordões espermáticos abaixo das ligaduras e retirados os testículos (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; SLATTER, 2003; HOWE, 2006). Complicações pós-operatórias da orquiectomia incluem inflamação escrotal, hemorragia do pedículo e infecção na incisão cutânea (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; SLATTER, 2003).

A técnica fechada é relacionada à menor tempo de cirurgia, melhor aparência estética pós-operatória, menor número de complicações pós-operatórias e menor tempo de cicatrização (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; SLATTER, 2003). Hemorragias podem ser graves, principalmente abdominais, devendo-se fazer religadura do cordão espermático hemorrágico, o que frequentemente necessita abordagem abdominal mediana ventral. Em caso de infecção após orquiectomia é necessária antibioticoterapia local e parenteral (SLATTER, 2003).

A orquiectomia e subsequente redução da testosterona circulante se correlacionam com a diminuição de comportamentos masculinos (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; HOWE, 2006). Apesar de normalmente outros comportamentos não serem afetados, observou-se

aumento na fobia por ruídos e da ocorrência de micção por excitação em animais orquiectomizados antes dos cinco meses de idade (KUSTRITZ, 2007).

Segundo Johnston, Kustritz e Olson (2001), a orquiectomia bilateral é um método contraceptivo completamente eficaz com outros benefícios, que incluem a prevenção de distúrbios testiculares e epididimários, tais como neoplasias, torção do cordão espermático, orquites e epididimites; e supressão ou erradicação de sinais clínicos associados a doenças andrógeno-dependentes, incluindo hipertrofia prostática benigna, prostatite crônica, adenoma perianal, hérnia perianal e alopecia responsiva à castração.

Complicações observadas em longo prazo incluem obesidade (HOWE; OLSON, 2000; JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; GERMAN, 2006; KUSTRITZ, 2007; BRUNETTO, 2011); diminuição das características sexuais secundárias e incontinência urinária (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001); predisposição a pancreatite (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; KUSTRITZ, 2007); atraso no fechamento das fises dos ossos longos (HOWE; OLSON, 2000; JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001). Cães castrados das sete semanas de vida aos sete meses de idade podem apresentar pequeno aumento da estatura (HOWE; OLSON, 2000; JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001).

Vasectomia (deferentectomia parcial)

A vasectomia consiste na remoção ou oclusão bilateral dos ductos deferentes (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; HOWE, 2006), sendo o acesso cirúrgico via incisão inguinal ou pré-escrotal (PAULA, 2010). Doenças andrógeno-dependentes e comportamentos indesejáveis provavelmente continuarão a ocorrer, já que a esteroidogênese não é afetada (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001). Entretanto, segundo PAULA (2010), este fato contribui para o controle populacional de cães de rua, pois os cães vasectomizados continuarão competindo com cães intactos pelas fêmeas.

Sob anestesia geral, a área inguinal e pré-escrotal são tricotomizadas, cada cordão espermático é identificado e realizada incisão na pele sobre ele. O ducto deferente é exposto (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; PAULA, 2010) e um segmento de um a dois centímetros é removido tendo suas terminações ligadas ou obstruídas por eletrocauterização (HOWE, 2006; PAULA, 2010).

Azoospermia é esperada de dois a 21 dias após a cirurgia (JOHNSTON, KUSTRITZ; OLSON, 2001; HOWE, 2006), podendo ser obtida já à primeira ejaculação pós-cirúrgica (PAULA, 2010).

MÉTODOS NÃO CIRÚRGICOS DE CONTRACEPÇÃO MASCULINA

Terapia hormonal

A terapia hormonal provoca um significativo declínio na qualidade seminal até completa azoospermia, sendo utilizados progestágenos, andrógenos e agonistas de GnRH (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001). O mecanismo de ação destas drogas se baseia na supressão da esteroidogênese testicular e gametogênese, por meio de inibição da secreção de GnRH e redução da liberação das gonadotrofinas hipofisárias (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005).

Progestágenos

Os progestágenos são os contraceptivos mais utilizados em cadelas (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005). São descritos como contraceptivos masculinos para cães o acetato de megestrol e o acetato de medroxiprogesterona (MPA) (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005).

O acetato de megestrol, utilizado por via oral, não é considerado um agente contraceptivo efetivo (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; GUIMARÃES, 2008). Mesmo na maior dose relatada (4mg/kg vo sid por sete dias), a qualidade do sêmen não foi significativamente alterada, embora observado um pequeno aumento no percentual de espermatozóides com defeitos morfológicos de origem pós-testicular (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; KUTZLER; WOOD, 2006). Além disso, sua forma de administração é considerada um fator limitante ao seu uso (GUIMARÃES, 2008).

O MPA é efetivo em altas dosagens (20mg/kg sc a cada dois meses [JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; KUTZLER; WOOD, 2006] ou im também a cada dois meses [GUIMARÃES, 2008]), induzindo rápida oligospermia, teratozoospermia e asthenozoospermia. As concentrações séricas normais de LH e aumento de defeitos morfológicos pós-testiculares sugerem efeito do MPA diretamente sobre a função epididimária (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; KUTZLER; WOOD, 2006). Relata-se que o uso do MPA associado a testosterona causa decréscimo mais rápido da qualidade seminal que quando utilizado isoladamente, embora não se atinja azoospermia (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005).

O uso de progestágenos não é recomendado devido aos efeitos colaterais que podem causar (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001). Sua similiaridade estrutural com o cortisol

causa supressão adrenocortical (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005), além de alterações no metabolismo da glicose, induzindo ao aparecimento de diabetes mellitus (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; GUIMARÃES, 2008). Os progestágenos estimulam o tecido mamário do cão podendo causar tumores de mama (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001).

Andrógenos

Os andrógenos agem suprimindo a liberação de LH e FSH pela hipófise diminuição da concentração de testosterona intratesticular, com consequente bloqueio ou diminuição da espermatogênese (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005).

De acordo com Johnston, Kustritz e Olson (2001), a administração diária de 50mg de metiltestosterona em cães machos por 90 dias reduziu a espermatogênese. No entanto, seu uso como contraceptivo não é recomendado, uma vez que predispõe a doenças andrógeno-dependentes (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001). Observam-se, também, alterações sistêmicas, como dermatite seborréica, disfunções hepáticas, obesidade e mudanças comportamentais (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005). A administração de andrógenos é contra indicada em animais pré-puberes, pois provoca fechamento prematuro das epífises ósseas (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005).

Agonistas de GnRH

Os agonistas de GnRH, quando usados em altas doses e de forma contínua, agem promovendo uma desensibilização dos receptores hipofisários para GnRH, levando a inibição de liberação de LH e FSH pela hipófise, o que bloqueia a síntese de testosterona e a espermatogênese (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; KUTZLER; WOOD, 2006; GUIMARÃES, 2008). Os agonista de GnRH apresentam ação mais intensa e duradoura que o GnRH natural (GUIMARÃES, 2008), pois têm resistência elevada a proteólise, sendo 50 a 200 vezes mais potentes que a molécula natural (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005). Entre eles estão o acetato de nafarelina e de leuprolida (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; GUIMARÃES, 2008).

Os agonistas de GnRH causam, inicialmente, aumento transitório na concentração sérica de LH e testosterona, seguido por declínio até concentrações não detectáveis em sete a 14 dias (JOHNSTON; KUTRITZ; OLSON, 2001; RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; KUTZLER;

WOOD, 2006; GUIMARÃES, 2008). A redução da testosterona ocorre devido a falha na secreção de LH e está associada a hipotrofia das células de Leydig, comprometendo a qualidade seminal (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005). As mudanças da qualidade do sêmen variam de discreta oligospermia até azoospermia em três a oito semanas após a administração da droga (JOHNSTON; KUTRITZ; OLSON, 2001; KUTZLER; WOOD, 2006). A histopatologia testicular revela inibição da espermatogênese na maioria dos túbulos seminíferos, havendo retorno da qualidade seminal e histologia testicular normais em 140 a 252 dias após a suspensão do tratamento, revelando ser um processo reversível (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; KUTZLER; WOOD, 2006).

Agonistas de GnRH, como a deslorelina (Suprelorina®, Peptech Animal Health), têm sido usados na forma de implantes subcutâneos aplicados na região interescapular contendo 6mg do princípio ativo, havendo liberação lenta e causando infertilidade em seis semanas (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; KUTZLER; WOOD, 2006; GUIMARÃES, 2008). A concentração necessária para inibir a espermatogênese deve ser maior que 0,25mg/kg de peso vivo, tendo ação por pelo menos seis meses em 98% dos machos (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; KUTZLER; WOOD, 2006). Não se conhecem efeitos adversos em sua utilização (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005; KUTZLER; WOOD, 2006).

Esterilização química

O uso de agentes esclerosantes injetados no parênquima testicular como método contraceptivo vem sendo proposto por induzir oclusão fibrosa dos ductos deferentes e epidídimos e atrofia testicular, reduzindo a espermatogênese e concentração sérica de andrógenos (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; KUTZLER; WOOD, 2006; OLIVEIRA, 2007).

Segundo MÜLLER et al. (2010), para que a esterilização química seja considerada tão eficaz quanto à esterilização cirúrgica, ela deve preencher alguns requisitos, como ser eficaz em uma grande porcentagem de animais tratados; ser segura para os animais tratados e para o meio ambiente e, finalmente; ser irreversível após um único tratamento. O gluconato de zinco atenderia a estes requisitos.

O zinco é elemento essencial para o crescimento normal dos tecidos, reprodução e sobrevivência dos animais, com efeitos benéficos nos processos de reparação tecidual e cicatrização (OLIVEIRA, 2007; MÜLLER et al., 2009). Em baixas concentrações é importante para a espermatogênese, mas em concentrações elevadas inibe a divisão e replicação das

células germinativas, causando fragmentação das membranas plasmática e nuclear (OLIVEIRA, 2007; MÜLLER et al., 2009).

Após anti-sepsia escrotal aplica-se lentamente o produto na região dorso cranial de cada testículo utilizando-se seringa e agulha de insulina, ao lado da cabeça do epidídimo e em um plano paralelo ao eixo maior do testículo (Figura 1) (KUTZLER; WOOD, 2006; OLIVEIRA, 2007). A dose a ser aplicada é calculada com base no diâmetro testicular (WANG, 2002; OLIVEIRA, 2007), conforme o quadro 1.

Figura 1 – Aplicação intratesticular do gluconato de zinco no cão.



Fonte: Adaptada de OLIVEIRA (2007).

Quadro 1 – Quadro de cálculo da dose de gluconato de zinco para cães, de acordo com o diâmetro testicular.

Diâmetro testicular (mm)	Dose de zinco/testículo (mg)
10-12	2,6
13-15	3,9
16-18	6,6
19-21	9,2
22-14	10,5
25-27	13,1

Fonte: Adaptado de WANG (2002).

Em estudo realizado num período de 150 dias, Oliveira (2007) observou que o gluconato de zinco foi capaz de interromper a espermatogênese gerando azoospermia em cães aos 60 dias após sua aplicação de forma irreversível. Houve redução de 40 a 80% das concentrações circulantes de testosterona, bem como ausência de qualquer sinal de irritação ou comprometimento da pele do escroto. Nos três primeiros dias observou-se apenas um aumento do diâmetro e temperatura testicular, porém sem sensibilidade à palpação. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados por Wang (2002), que tratou cães com 2,5 a 10 meses de idade, relatando sinais de irritação escrotal em apenas 2% dos cães, aumento de sensibilidade a palpação no primeiro dia em 6% dos animais e azoospermia ou necropermia aos 60 dias após o

início do tratamento em 95% dos animais.

Nos primeiros dias após a aplicação os animais podem apresentar dor, irritação, dermatites, vômitos e ulcerações (WANG, 2002) sendo algumas complicações mais severas que as complicações cirúrgicas (LEVY et al., 2008). Em um estudo com 103 cães adultos realizado por Levy et al. (2008), 3,9% dos cães apresentaram necrose no local de aplicação ao receberem volumes próximos à dose máxima. Entretanto, estas alterações não foram notadas nos estudos de Oliveira (2007) e Muller et al. (2010).

O gluconato de zinco, segundo Wang (2002), provoca atrofia dos túbulos seminíferos com formação de tecido de granulação e oclusão fibrosa à passagem de espermatozóides. Entretanto, relatos de Oliveira (2007) e Muller et al. (2010) demonstram que a injeção intratesticular de zinco possui também ação mais específica sobre a espermatogênese. Acredita-se que haja reação inflamatória exacerbada no local de aplicação devido à ruptura da barreira hematotesticular e reação auto-imune contra as células do compartimento adluminal, o que resultaria em resposta inflamatória aguda e injúria celular (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001; OLIVEIRA, 2007).

Imunoesterilização

A imunoesterilização objetiva obter uma resposta imune de longo prazo, com formação de anticorpos contra hormônios endógenos e/ou tecidos reprodutivos, a fim de que não ocorra a fertilização (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005).

A elaboração de vacinas contraceptivas tem sido feita utilizando-se antígenos presentes na superfície dos espermatozóides; proteínas da zona pelúcida dos ovócitos; gonadotrofinas (FSH e LH) e seus receptores específicos; e GnRH (KUTZLER; WOOD, 2006; LOPES, 2008). Também têm sido testados vetores bacterianos e virais geneticamente modificados que possuem genes codificadores de antígenos da zona pelúcida de ovócitos (RODRIGUES; RODRIGUES, 2005).

O grande número de espermatozóides a serem neutralizados torna o desafio maior nos machos quando comparado ao uso da técnica em fêmeas (LOPES, 2008), apresentando resultados inconsistentes já que alguns cães mantiveram níveis normais de espermatogênese mesmo com altos níveis de anticorpos circulantes (JOHNSTON; KUSTRITZ; OLSON, 2001).

Normalmente a imunoesterilização não apresenta efeitos colaterais, pois são bloqueadas imunologicamente moléculas que desempenham funções reprodutivas específicas (LOPES, 2008).

CONTROLE POPULACIONAL DE CÃES POR ESTERILIZAÇÃO QUÍMICA

Poucos são os relatos de utilização da esterilização masculina de cães para controle populacional utilizando métodos não cirúrgicos. Entretanto, em alguns países os produtos esterilizantes a base de zinco já são amplamente utilizados em campanhas de contracepção masculina de cães (LEVY et al., 2008).

Em Galápagos foi feito um estudo com 161 cães dos quais em 103 optou-se pela esterilização com o gluconato de zinco, e nos 58 restantes os proprietários optaram pela orquiectomia a fim de manter o comportamento necessário à proteção das residências e caça, bem como para evitar o procedimento anestésico (LEVY et al., 2008).

Nos Estados Unidos da América ocorrem eventos de contracepção nos quais mais de 200 cães são esterilizados em um único dia com gluconato de zinco. Nestes casos recomenda-se a implantação de um microchip de identificação ou tatuagem de um “N”, de *Neutering*, no ouvido para que seja identificado o cão esterilizado, já que eles permanecem com seus testículos (HAWKINS, 2006; LEVY et al., 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos cirúrgicos de contracepção masculina, em destaque a orquiectomia, ainda são os mais utilizados para esterilização permanente dos cães. No entanto, o desenvolvimento de métodos não cirúrgicos traz novas opções para a esterilização masculina, especialmente a esterilização química, por ser eficaz e segura. Entretanto, há ainda poucos estudos sobre efeitos colaterais à sua utilização e em longo prazo que garantam o bem-estar dos animais tratados.

REFERÊNCIAS

BOGEL, C. **Guidelines for dogs population management**. Geneva: World Health Organization. World Society for the Protection Animals, 1990. 116p. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/hq/1990/WHO_ZOON_90.166.pdf>. Acesso em: 20 maio 2011.

BRUNETTO, M. A. et al. Correspondência entre obesidade e hiperlipidemia em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p. 266-271, 2011.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, 813p.

GERMAN, A. J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **Journal of Nutrition**, v. 136, n. 7, p. 1940-1946, 2006.

GUIMARÃES, M. A. B. V. **Monitorização não invasiva da supressão da atividade cíclica e do comportamento de estro em fêmeas de leão africano (*Panthera leo*), induzidos pelo uso de implantes de análogo de GnRH, deslorelina**. 2008. 79f. Tese (Concurso para Professor Livre-Docente) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo.

HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004, 513p.

HAWKINS, S. Case study: outreach in the U.S. and Mexico. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NONSURGICAL CONTRACEPTIVE METHODS FOR PET POPULATION CONTROL, 3, 2006. **Proceedings...** Alexandria: ACC&D, 2006. Disponível em: <http://www.acc-d.org/2006%20Proceedings>. Acesso em: 7 jul. 2008.

HOWE, L. M. Surgical methods of contraception and sterilization. **Theriogenology**, v.66, n.3, p.500-509, 2006.

HOWE, L. M.; OLSON, P. N. Prepubertal gonadectomy: early-age neutering of dogs and cats. In: CONCANNON, P.; ENGLAND, E.; VERSTEGEN, J. (Ed.). **Recent advances in small animal reproduction**. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2000. Disponível em: <<http://www.ivis.org/advances/Concannon/olson/chapter.asp?LA=1>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

JOHNSTON, S. D.; KUSTRITZ, M. V. R.; OLSON, P. N. S. **Canine and feline theriogenology**. Philadelphia: W. B. Saunders, 2001. 592 p.

KUSTRITZ, M. V. R. Determining the optimal age for gonadectomy of dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 231, n. 11, p. 1665-1675, 2007.

KUTZLER, M.; WOOD, A. Non-surgical methods of contraception and sterilization. **Theriogenology**, v.66, p. 514-525, 2006.

LEVY, J. K.; CRAWFORD, P. C.; APPEL, L. D. et. al. Comparison of intratesticular injection of zinc gluconate versus surgical castration to sterile male dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.69, n.1, p.140-143, 2008.

LOPES, C. A. P. **Utilização da biotécnica de manipulação de oócitos inclusos em folículos pré-antrais para a avaliação in vitro do potencial de anticorpos anti-zona pelúcida para a imunoesterilização de cadelas**. 2008. 154f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Fortaleza.

MÜLLER, P. M.; OLIVEIRA, E. C. S.; SILVA, F. L. M. et al. Castração química de cães machos: aspectos clínicos, bioquímicos, reprodutivos e comportamentais. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 10, 2010, Recife. **Resumos**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2010. Disponível em: <<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0170-1.PDF>>. Acesso em: 2 abr. 2011.

MÜLLER, P. M.; OLIVEIRA, E. C. S.; SILVA, F. L. M. et al. Castração química de cães machos... Mito ou realidade?. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9, 2009, Recife.

Resumos. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/eventosufrpe/jepex2009/cd/resumos/R1286-3.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2011.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais.** 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 1324p.

OLIVEIRA, E. C. S. **Esterilização de cães com injeção intratesticular de solução á base de zinco.** 2007. 90f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte.

PAULA, P. M. C. **Estratégias adicionais no controle populacional de cães de rua.** 2010. 72f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Curitiba.

RODRIGUES, B. A.; RODRIGUES, J. L. Alternativas contraceptivas em caninos e felinos domésticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005. p.1-12.

SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery.** 3. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2003. v.2, 1427p.

SOUZA, F. F.; MARTINS, M. I. M. Afecções do aparelho reprodutor do cão e do gato-parte I: alterações da bolsa escrotal, testículos, epidídimos, pênis e prepúcio no cão e no gato. **Medvep: Revista Científica de Medicina Veterinária: Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v.2, n.9 , p.32-45, 2005.

WANG, M. Neutersol: intratesticular injection induces sterility in dogs. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NONSURGICAL METHODS FOR PET POPULATION CONTROL, 2002, Pine Mountain. **Proceedings ...**, 2002. p.62-65.