

A INJEÇÃO INTRATESTICULAR DE CLORETO DE SÓDIO A 20% EM GATOS PROMOVE ESTERILIZAÇÃO?

SÁ, Thaís Camaso de¹
BORGES, Jessé Lahos²
OTUTUMI, Luciana Kazue³
RIBEIRO, Rita de Cássia Lima⁴
QUESSA, Ana Maria⁵

RESUMO

A busca por novas técnicas de esterilização de animais domésticos que sejam mais acessíveis a população é de grande interesse, visto a importância desta temática sob a ótica da saúde única. Assim, foram selecionados 16 gatos clinicamente hígidos, com idades de três a 13 meses, de até cinco quilos, para a avaliação da eficácia de cloreto de sódio 20% como um agente esterilizador químico. Os gatos foram divididos em dois grupos, sendo um grupo denominado controle, onde foi injetado por via intratesticular o cloreto de sódio 0,9% e, o outro grupo denominado teste, onde foi realizada a aplicação de cloreto de sódio 20%. As análises de escore de dor realizadas após oito e 24 horas da injeção intratesticular demonstraram dor leve a moderada. Em tais momentos de avaliação, também foi verificado leve aumento de volume testicular, sem diferenças estatisticamente significativas quando tal parâmetro foi comparado entre os grupos e entre os diferentes momentos de avaliação. Após 60 dias, tais felinos foram submetidos à orquiectomia, pesagem testicular e coleta de sêmen epididimal. Não houveram diferenças estatísticas entre os grupos em relação ao peso testicular, e espermatozóides móveis foram verificados em 15 gatos (93,75%). Histopatologicamente, as estruturas de parênquima testicular e de epidídimo apresentavam-se intactas, sem alterações sugestivas de inflamação ou degeneração. Assim, concluiu-se que a utilização intratesticular de cloreto de sódio 20% não se mostrou efetiva para a esterilização quando utilizada em gatos com idade igual ou superior há cinco meses.

PALAVRAS-CHAVE: Castração química. Cloreto de sódio. Esterilização. Felinos. Injeção intratesticular.

DOES INTRATESTICULAR INJECTION OF SODIUM CHLORIDE 20% IN CATS PROMOTE STERILITY?

ABSTRACT

The search for new techniques for sterilizing domestic animals that are more accessible to the population is of great interest, given the importance of this theme from the perspective of unique health. Thus, 16 clinically healthy cats, aged three to 13 months, weighing up to five kilograms, were selected to assess the effectiveness of 20% sodium chloride as a chemical sterilizing agent. The cats were divided into two groups, one group called control, where 0.9% sodium chloride was injected intratesticulate, and the other group called test, where 20% sodium chloride was applied. Analyzes of pain scores performed eight and 24 hours after intratesticular injection showed mild to moderate pain. At such moments of evaluation, there was also a slight increase in testicular volume, with no statistically significant differences when this parameter was compared between groups and between different moments of evaluation. After 60 days, these cats were submitted to orchiectomy, testicular weighing and collection of epididymal semen. There were no statistical differences between the groups regarding testicular weight, and mobile sperm were found in 15 cats (93.75%). Histopathologically, the testicular parenchyma and epididymis structures were intact, with no alterations suggestive of inflammation or degeneration. Thus, it was concluded that the intratesticular use of sodium chloride 20% was not effective for sterilization when used in cats aged five months or more.

KEYWORDS: Cats. Chemical castration. Intratesticular injection. Sodium chloride. Sterilization.

¹ Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal pela UNOPAR, Umuarama, Paraná, Brasil. E-mail: thaiscamaso@outlook.com

² Médico Veterinário, Doutorando em Ciência Animal pela UNOPAR, Umuarama, Paraná, Brasil. E-mail: lahosjesse@gmail.com

³ Docente do curso de Medicina Veterinária da UNOPAR, Umuarama, Paraná, Brasil. E-mail: otutumi@prof.unipar.br

⁴ Docente do curso de Medicina Veterinária da UNOPAR, Umuarama, Paraná, Brasil. E-mail: ritaribeiro@prof.unipar.br

⁵ Docente do curso de Medicina Veterinária da UNOPAR, Umuarama, Paraná, Brasil. E-mail: mariaquessada@prof.unipar.br

1. INTRODUÇÃO

A busca por novos métodos de esterilização em animais domésticos que sejam mais acessíveis à população tem se intensificado nos últimos anos, a fim de contribuir com a saúde única (NAZ, SAVER, 2006; OLIVEIRA *et al*, 2011). Entre estes métodos alternativos, está o uso de agentes esclerosantes nos tecidos testiculares, denominado castração química (PINEDA, DOOLEY, 1984; OLIVEIRA *et al*, 2012; FAGUNDES *et al*, 2014).

A castração química pode gerar resultados semelhantes à esterilização cirúrgica, e estar associada a outros benefícios, como a facilidade de execução, menores custos, tempo de recuperação menor, redução da necessidade de cuidados após o procedimento e menores riscos de complicações (LOPES, SILVA, 2014). Existem poucos relatos sobre o emprego da quimiocastração em gatos machos, embora sua utilização pela aplicação intratesticular de solução a base de zinco tenha sido efetivo em suprimir substancialmente a espermatogênese nesta espécie com uma única aplicação (OLIVEIRA *et al*, 2013; FAGUNDES *et al*, 2014), o que também foi observado com uma única aplicação de cloreto de cálcio 20% associado ao dimetilsulfóxido (DMSO) 0,5% (PARANZINI *et al*, 2018) ou quando utilizado apenas o cloreto de cálcio 20% (JANA, SAMANTA, 2007).

Desta forma, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos da administração do cloreto de sódio 20% por via intratesticular em gatos de diversas idades, e se esta substância é efetiva para causar esterilidade nos animais.

2. METODOLOGIA

Foram selecionados 16 gatos de pelo curto, clinicamente hígidos por meio da avaliação física, pesando até cinco quilos, com idades entre três e 13 meses. O estudo foi executado após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos responsáveis pelos animais, e realizado em um Hospital Veterinário Universitário (HVV) da cidade de Umuarama, Paraná, Brasil.

Os gatos foram separados aleatoriamente em dois grupos, sendo um grupo denominado controle, com um total de nove gatos e outro denominado de grupo teste, com um total de sete gatos. O número de animais em cada grupo se deu pela ocorrência de óbito de alguns indivíduos, por fatores não associados ao estudo, e sim por fatores externos, enquanto os gatos estavam alocados em suas residências.

As avaliações clínicas dos gatos, com especial atenção ao órgão reprodutivo testicular, foram realizadas com os gatos em estado de alerta, verificando possíveis alterações macroscópicas, além

da sensibilidade testicular ao toque e/ou pressão testicular. Tais avaliações foram realizadas anteriormente à indução anestésica (M0), oito horas após o procedimento de injeção intratesticular (M2), 24 horas após (M3) e 60 dias após (M4). Tais dados foram anotados em fichas individuais (Apêndice A).

A biometria escrotal foi realizada com auxílio de um paquímetro digital, sendo as mensurações realizadas imediatamente antes das injeções intratesticulares (M1), com os gatos sob anestesia geral, e em M2, M3 e M4. O protocolo anestésico consistiu na administração intramuscular de cetamina (10mg/kg), midazolam (0,5mg/kg), tramadol (4mg/kg) e xilazina (0,5mg/kg). Para obtenção do dado acerca do volume testicular total de cada animal, utilizou-se a fórmula: $v = c \times l^2 \times 0,524$ (v = volume, c =comprimento, l =largura), em que o volume total é a somatória do volume dos testículos direito e esquerdo (JANA, SAMANTA, 2011; SOUZA, GUIMARÃES, PAZ, 2011).

Com os gatos anestesiados e posicionados em decúbito lateral, foram realizados os procedimentos de injeção intratesticular, após prévia antissepsia escrotal com álcool 70%. Os animais do grupo controle foram submetidos à injeção intratesticular de solução cloreto de sódio 0,9%, na dose de 1mL para cada 27 milímetros de largura testicular em ambos os testículos (OLIVEIRA *et al*, 2013). Já para o grupo Teste, foi utilizado o cloreto de sódio 20%, sob o mesmo protocolo de dosagem.

Para as aplicações, foram utilizadas seringas estéreis de insulina U100 de 1mL, acopladas em agulhas estéreis de 28 gauge (uma seringa e agulha para cada testículo). As injeções foram aplicadas na linha média dos testículos, direcionando a agulha a partir da região caudo-ventral à região dorso-craniana de cada testículo, de modo que a solução fosse depositada em toda a rota por infiltração linear (BAÇA, CANPOLAT, 2019). Os gatos permaneciam então por um período de 24 horas sob observação hospitalar, para as subseqüentes avaliações e mensurações biométricas.

A avaliação da escala de dor aguda foi realizada em M2 e M3. Para isto, foi utilizada uma adaptação da escala validada para a avaliação da dor pós-operatória em felinos (BRONDANI, LUNA, PADOVANI, 2011) (Apêndice 2). Escalas para avaliação da dor em procedimentos não cirúrgicos não foram ainda validados para felinos, o que culminou no uso de tal escala, sendo a mais aceita até o momento para a espécie, além de ser a mesma utilizada em outro estudo de quimiocastração em felinos (PARANZINI *et al*, 2018). Caso fossem identificados sinais de dor, os animais recebiam tramadol (4 mg/kg/IM) como protocolo analgésico de resgate (BRONDANI *et al*, 2009). As pontuações de dor obtidas foram classificadas em dor leve (0 – 8), moderada (9 – 21) ou intensa (22 – 30) (BRONDANI *et al*, 2013).

Após 60 dias da injeção intratesticular, todos os gatos foram submetidos a anestesia geral para a realização da orquiectomia por técnica escrotal (DiGANGI, JOHNSON, ISAZA, 2016), utilizando-se os fármacos propofol (6 mg/kg), tramadol (4 mg/kg) e midazolam (0,5 mg/kg) por via intravenosa, além de lidocaína (4 mg/kg) no cordão espermático. Foi realizada também a aplicação no pré-operatório de antibiótico (cefalotina, 30 mg/kg) por via intravenosa, como antibioticoterapia preemptiva (JÚNIOR *et al*, 2019).

A castração foi realizada após 60 dias, considerando-se que a espermatogênese dos felinos domésticos leva aproximadamente 46,8 dias para ser completada (FRANÇA, GODINHO, 2003). Os animais receberam alta no mesmo dia, sendo prescrito, para analgesia, a administração de dipirona (25mg/quilo/via oral) a cada 24 horas por dois dias e curativo tópico com iodo povidine a cada 12 horas por 10 dias, sendo indicado também o uso de colar elizabetano durante os dez dias de recuperação.

Os testículos removidos cirurgicamente foram pesados com auxílio de balança de precisão (modelo BG440). Para verificar a presença ou ausência e mobilidade de espermatozoides coletados após a remoção cirúrgica dos testículos e epidídimo após 60 dias, foram colhidas amostras seminais provenientes da cauda do epidídimo, de todos os gatos (MACENTE, 2014).

Os testículos removidos cirurgicamente foram transeccionados em sua porção média, preservando-se o parênquima testicular, plexo vascular e ductos. As peças foram imersas em formol 10%, e encaminhadas para análises histológicas, sendo processadas e coradas com Hematoxilina e Eosina (HE). As estruturas de túnica albugínea, mediastino testicular, rede testicular, ducto eferente e epidídimo, septos testiculares, lóbulos testiculares, túbulos seminíferos, células intersticiais e de sustentação foram avaliadas microscopicamente em busca de possíveis alterações inflamatórias, de necrose ou alterações estruturais.

Em relação às análises estatísticas, para as variáveis contínuas, os resultados foram expressos como média e determinado o coeficiente de variação (%). Os dados referentes ao escore de dor aguda (nenhum, leve e moderado) ao longo dos tempos de avaliação (oito e 24 horas) foram expressos por meio do cálculo da frequência absoluta (n) e relativa (%). Posteriormente foram comparados em função dos tratamentos pelo teste Exato de Fisher.

Para a análise do peso dos testículos, os dados foram primeiramente analisados em relação à normalidade (Kolmogorov-Smirnov) e homogeneidade de variância (Levene). Como os dados apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variância, os resultados foram comparados pelo teste T para amostras independentes.

O volume testicular ao longo do tempo (basal, 8 horas, 24 horas e 60 dias) foi comparado por meio de Análise de Variância de Medidas Repetidas. O teste de esfericidade de Mauchly foi

utilizado para avaliar a esfericidade dos dados. Como a hipótese de esfericidade foi violada ($P < 0,05$) os graus de liberdade foram corrigidos usando as estimativas de esfericidade de Greenhouse e Geisser. As análises foram feitas no programa estatístico IBM SPSS v. 21.0. Para todos os testes foi considerado nível de significância de 5%.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A esterilização de animais domésticos é uma importante ferramenta de saúde única e bem-estar animal, especialmente por conta das crescentes taxas de populações de felinos (CARVALHO, 2018). Devido ao abandono dos felinos, o bem-estar animal fica prejudicado, já que estes animais se tornam predispostos a acidentes de trânsito (ARAÚJO *et al*, 2017; GARCIA *et al*, 2018), desnutrição, desidratação e outras formas de maus tratos e negligência (CIAMPI; GARCIA, 1996; NUNES; SOARES, 2018). Além disto, estes animais geram maiores riscos de transmissão de zoonoses como a raiva, esporotricose, criptococose e toxoplasmose (CARVALHO, 2018). Podem, ainda, causar desequilíbrio da fauna silvestre, a exemplo de aves predadas massivamente por estes animais (LOSS; WILL; MARRA, 2013).

Metodologias de supressão da atividade reprodutiva podem ser classificadas como cirúrgicas ou não. Quanto à sua durabilidade, são classificadas como temporárias ou permanentes (LOPES, SILVA, 2014). Os métodos cirúrgicos são os de escolha para proporcionar esterilização permanente (GOERICKE-PESCH, WEHREND, GEORGIEV, 2014), porém, são mais predispostos a complicações do local de ferida cirúrgica, necessitando de cuidados pós-operatórios, embora a castração química também possa causar, em alguns casos, algumas complicações pós-procedimentais, tais como dermatites e ulcerações (WANG *et al*, 2002; OLIVEIRA *et al*, 2012). Além disto, o método cirúrgico requer tempo maior para sua execução. Também há necessidade da habilidade de cirurgiões veterinários e há limitações para a sua aplicação em larga escala (JANA, SAMANTA, 2007).

Novos métodos de esterilização vêm sendo pesquisados nos últimos anos, haja vista a necessidade da esfera da saúde única em se obter o controle da superpopulação de animais (JANA, 2007; SAMANTA, 2007). Estes métodos visam, especialmente, técnicas eficazes, de baixo custo e com menor invasibilidade, levando em consideração os aspectos do bem-estar animal (OLIVEIRA *et al*, 2012).

Assim, a castração química se mostra como uma importante e eficaz ferramenta a ser estudada para a esterilização em machos, já que se pode obter resultados semelhantes à esterilização cirúrgica, e estar associada a outros benefícios, como a facilidade de execução, menores custos,

tempo de recuperação menor, redução da necessidade de cuidados após procedimento e menores riscos de complicações (LOPES; SILVA, 2014).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A média da idade entre os nove gatos incluídos no grupo controle foi de 8,67 meses, com o mínimo de três e máximo de 13 meses. Já o grupo teste apresentou uma média de oito meses, com mínimo de cinco e máximo de 13 meses entre os sete gatos inseridos em tal grupo.

Anteriormente às injeções intratesticulares, com os gatos em alerta (M0) e sequencialmente anestesiados para os procedimentos (M1), todos os testículos encontravam-se simétricos e com mobilidade dentro do escroto. Constatou-se que após as aplicações das injeções intratesticulares (M2 e M3), todos os gatos, de ambos os grupos, demonstraram leve aumento de volume testicular de forma simétrica, porém, sem diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$) quando os dados foram avaliados em cada fase (M1, M2, M3 e M4), utilizando-se o teste T e, também, ao longo do tempo, independente do tratamento, considerando as estimativas de esfericidade de Greenhouse e Geisser (Tabela 1).

Tabela 1 – Média do volume testicular (cm^3) de gatos submetidos ao procedimento de injeção intratesticular em função dos tratamentos de cloreto de sódio 0,9% (controle) e 20% (teste), medidos nos tempos basal, oito horas, 24 horas e 60 dias após o procedimento.

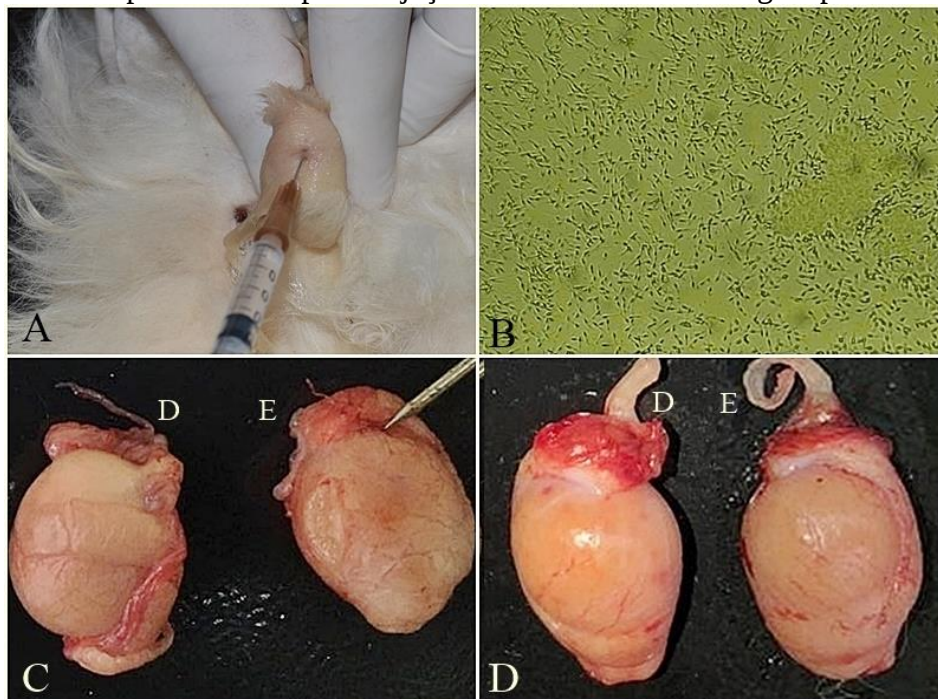
Tratamentos	Volume testicular (cm^3)			
	Basal	8 horas	24 horas	60 dias
Controle	3,09	2,70	3,21	3,19
Teste	2,75	3,59	3,72	3,52
Média*	2,94	3,09	3,43	3,33
CV%	33,43	34,06	35,84	34,16

Em cada tempo de avaliação, não houve diferença entre os tratamentos pelo teste T ($P>0,05$) * ao longo do tempo não foram verificadas diferenças no volume testicular, considerando as estimativas de esfericidade de Greenhouse e Geisser.

A alteração de aumento de volume testicular constatada no presente estudo, não significativa estatisticamente, foi observada também em outros estudos, como verificado pela utilização, por exemplo, de diferentes concentrações de cloreto de cálcio (5, 10 e 20%), associados à solução salina e lidocaína, na dose de 0,25 mL por testículo em felinos domésticos (JANA, SAMANTA, 2011), ou quando utilizado o glicerol 70% em cães, na dose de um mL por testículo (IMMEGART, THRELFAL, 2000). Porém, tais autores verificaram picos de inchaço máximo entre 48 e 72 horas após e cinco semanas (estatisticamente significativo neste último caso) após a injeção intratesticular, respectivamente, o que não foi analisado no presente estudo, já que as avaliações

foram realizadas apenas após oito, 24 horas e 60 dias após os procedimentos. O procedimento de injeção intratesticular está demonstrado na Figura 1A.

Figura 1 – A. Demonstração da injeção intratesticular em um gato do grupo controle após prévia higienização com álcool 70%. B. Presença de espermatozóides móveis 60 dias após a injeção intratesticular em um gato pertencente ao grupo teste. C. Aparência testicular macroscópica 60 dias após a injeção intratesticular em um gato pertencente ao grupo controle. D. Aparência testicular macroscópica 60 dias após a injeção intratesticular em um gato pertencente ao teste.



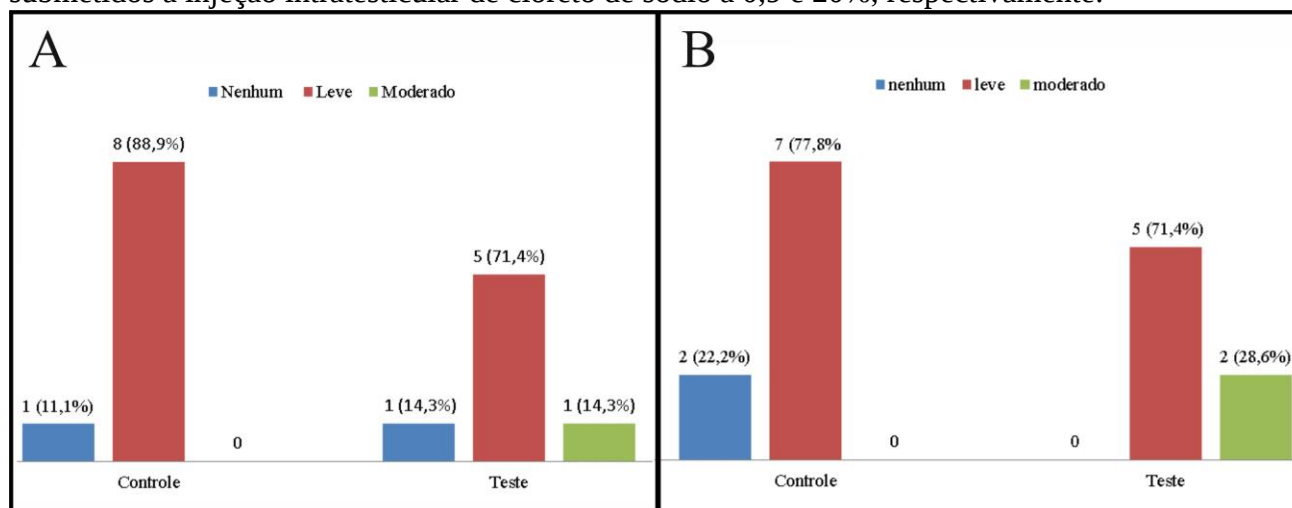
Fonte: o autor.

Em outro estudo, também foi verificado pico de inchaço testicular após 48 horas quando utilizado o cloreto de sódio 20% em 12 cães, sendo seis alocados em grupo de cães jovens (um a três meses de idade) e seis em um grupo de cães adultos (dois a quatro anos de idade) (CANPOLAT, KARABULUT, EROKSUZ, 2016). Porém, tais autores verificaram que em cães jovens, diferente do que ocorreu nos cães adultos, houve diminuição estatisticamente significativa do volume testicular após a terceira semana de aplicação intratesticular e constatação de atrofia testicular em três (3/6) cães jovens após 30 dias. Em processos crônicos de degeneração testicular, achados de diminuição do tamanho testicular são esperados (DOMINGOS, SALOMÃO, 2011), o que não foi verificado no presente estudo, diferente do que foi constatado no estudo supracitado, que demonstrou resultados satisfatórios em relação à eficácia do protocolo.

Quando realizada a avaliação de dor por meio da escala da dor aguda, foi possível observar que nos momentos M2 e M3, 14 gatos (87,55%; 14/16) apresentaram classificação positiva, demonstrando sinais de dor aguda leve a moderada. Porém, em nenhum dos casos houve dor

classificada como severa. Comparando-se as categorias dois a dois pelo teste exato de Fisher, não houve diferença estatisticamente significativa no escore de dor entre os grupos nos diferentes momentos de avaliação ($p=1,000$) (Figura 2). Após 60 dias, nenhum animal manifestou reação de sensibilidade ao toque e/ou pressão escrotal.

Figura 2 – Frequência absoluta (n) e relativa (%) dos escores de dor aguda nos grupos controle e teste, avaliados oito horas (A) e 24 horas após a injeção intratesticular (B) de gatos hígdos submetidos à injeção intratesticular de cloreto de sódio a 0,9 e 20%, respectivamente.



Fonte: o autor.

A literatura demonstra que a utilização do cloreto de sódio 20% se mostra menos dolorosa quando comparada a outros protocolos de castração química ou à castração cirúrgica (IJAZ *et al*, 2019) e segura do ponto de vista do bem-estar animal (OLIVEIRA *et al*, 2017), sendo a dor encontrada nos gatos do presente estudo facilmente controlada por meio de analgesia de resgate.

Outros protocolos também têm se mostrado efetivos em resguardar o bem-estar animal, como por meio da utilização de gluconato de zinco, onde apenas um dos 12 gatos tratados apresentou sinais sugestivos de dor, evidenciados por atividade reduzida e falta de apetite após duas a três horas do procedimento (FAGUNDES *et al*, 2014), ou pela utilização de cloreto de cálcio 20% associado ao dimetilsulfóxido (DMSO) em felinos domésticos, onde sinais de dor não foram constatados (PARANZINI *et al*, 2018). A dor leve a moderada constatada nos animais do presente estudo, após as injeções intratesticulares, pode ser atribuída ao aumento da pressão intratesticular causada pela injeção das soluções no interior dos testículos e posterior estimulação das terminações nervosas adjacentes, já que as terminações nervosas associadas à sensação de dor estão localizadas apenas na cápsula e pele escrotal, sendo ausentes no parênquima testicular e epidídimo (JANA, SAMANTA, 2007).

Complicação física relacionada ao experimento foi verificada em um gato pertencente ao grupo controle, manifestada por dermatite escrotal leve no local da injeção. Dermatite escrotal também ocorreu em um estudo utilizando a injeção intratesticular de gluconato de zinco com arginina em cães, porém, com ocorrência de necrose e necessidade de ablação escrotal (FORZÁN, GARDE, PÉREZ, 2013). Alterações comportamentais foram constatadas pelos responsáveis pelos gatos em nove casos (56,25%) sendo que em oito gatos (cinco do grupo teste e três do grupo controle), foi relatado apatia ou que os gatos estavam mais calmos. No caso restante, de um gato do grupo teste, houve uma miscelânea de alterações comportamentais, que incluíram dificuldade de movimentação, agressividade, vocalização excessiva e lambedura testicular.

Após 60 dias, macroscopicamente não haviam alterações nos testículos dos gatos de ambos os grupos (Figura 1C e 1D). Os dados obtidos em relação ao peso dos testículos estão demonstrados na Tabela 2, não havendo diferença entre os tratamentos quando avaliados pelo teste T. Diferente do que o encontrado no presente estudo, a utilização promissora de gluconato de zinco em felinos gerou diminuição do peso testicular entre os felinos tratados, quando comparado aos felinos incluídos em grupos controle, sendo a faixa de idade de tais animais entre nove e 12 meses (FAGUNDES *et al*, 2014).

Tabela 2 – Média dos pesos dos testículos direito e esquerdo de gatos submetidos ao procedimento de injeção intratesticular de diferentes concentrações de cloreto de sódio, denominados grupo controle (0,9%) e grupo teste (20%), após 60 dias de experimento.

Tratamentos	Testículo direito (g)	Testículo esquerdo (g)
Controle	1,46	1,46
Teste	1,42	1,31
Valor de P	0,848	0,553
CV%	31,50	33,24

Fonte: Dados da Pesquisa.

CV%: Coeficiente de variação.

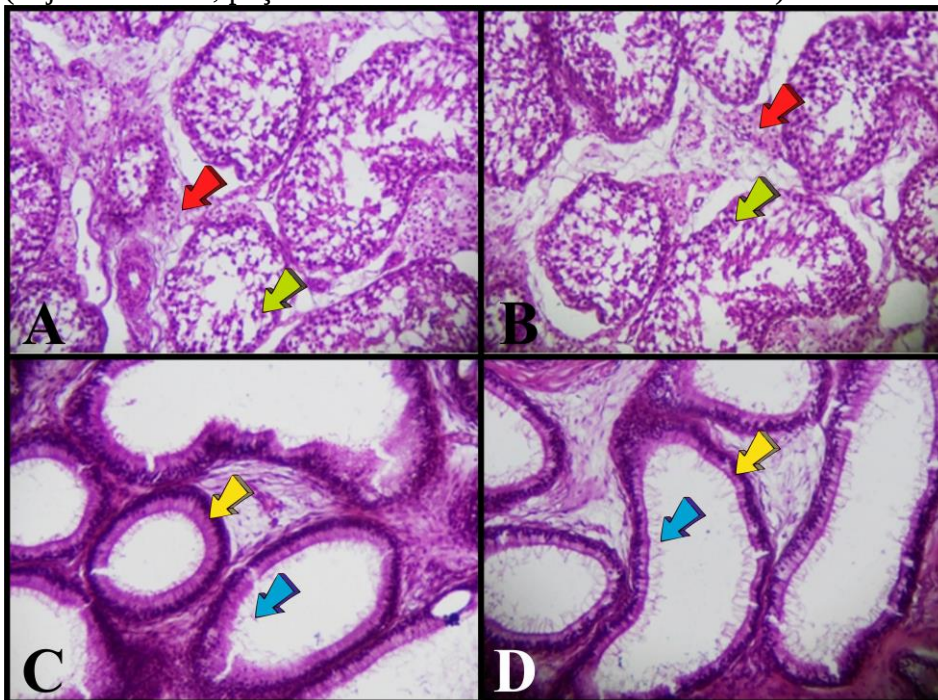
A avaliação do sêmen da cauda do epidídimo demonstrou que 15 gatos (93,75%) apresentavam presença de espermatozóides móveis (Figura 1B). Tal achado corroborou com as constatações histológicas de ausência de danos às estruturas testiculares. Espera-se que protocolos de esterilização química gerem azoospermia para serem considerados eficazes (KUTZLER, 2015). Outros estudos com injeção intratesticular em gatos demonstraram alterações como azoospermia, necropermia, alterações de motilidade e oligoespermia em animais avaliados após 60 a 120 dias (FAGUNDES *et al*, 2014; PARANZINI *et al*, 2018).

A ausência de espermatozoides em um único gato, pertencente ao grupo controle, pode estar correlacionada com sua idade. Este gato foi o mais jovem incluído no estudo, com três meses de

idade no momento em que foi realizada a injeção intratesticular, sendo os espermatozóides avaliados quando o gato apresentava cinco meses de idade, ao retorno para a castração cirúrgica. Em felinos jovens, o desenvolvimento dos tecidos testiculares pode não estar completo, impedindo a espermatogênese (SILVA *et al*, 2009).

Histopatologicamente, não foram observadas alterações morfológicas em quaisquer animais, de ambos os grupos (Figura 3). O estudo histopatológico confirmou que nas condições experimentais, e entre os gatos com idades igual ou superior a cinco meses, o cloreto de sódio 20% não foi efetivo para o fim objetivado. Immergart e Threlfall (2000) verificaram resultados semelhantes, porém, observaram lesões focais de fibrose, degeneração celular e atrofia tubular, o que, segundo os autores, provavelmente foi ocasionado pela inserção da agulha durante o procedimento de injeção intratesticular ou durante a excisão cirúrgica das gônadas, o que não foi observado no presente estudo.

Figura 3 – Microfotografia do parênquima testicular de um gato do grupo controle (A) e de um gato do grupo teste (B). É possível verificar túbulos seminíferos em cortes oblíquos e transversais, com a parede constituída por várias camadas de epitélio germinativo (seta verde), e divididos por um delicado tecido conjuntivo de sustentação (seta vermelha), ocupado principalmente por células intersticiais (Leydig), contendo também vasos sanguíneos imersos. O canal do epidídimo, também envolto por tecido conjuntivo, e cortado transversalmente, tanto do animal controle (C) quanto do animal teste (D), apresenta revestimento por epitélio cilíndrico (seta amarela) pseudoestratificado. Verifica-se tufo de microvilosidade (seta azul) que se projetam para a luz (asterisco verde) (objetiva de 10x; peças coradas em Hematoxilina e Eosina).



Fonte: o autor.

Outro estudo também demonstrou achados histopatológico semelhantes ao do presente estudo, envolvendo a injeção intratesticular de cloreto de sódio 20% associada à lidocaína 2% em bovinos de até 20 dias de idade, os quais demonstraram degeneração testicular. Porém, quando utilizado em bovinos com idades superiores (120 a 150 dias de idade), em concentração ainda maior do cloreto de sódio (30%), associado à lidocaína 2%, os achados diferiram, não sendo observada efetividade do protocolo (NETO *et al*, 2014; OLIVEIRA *et al*, 2017). A ocorrência de necrose de coagulação no parênquima testicular também foi constatada em cães de um a três meses de idade por meio da injeção intratesticular de cloreto de sódio 20%, porém, este achado não se repetiu em animais adultos (CANPOLAT, KARABULUT, EROKSUZ, 2016), o que reforça a hipótese de que o cloreto de sódio 20% por via intratesticular em animais adultos não é eficaz para a esterilização química.

No presente estudo, não haviam gatos no grupo tratado com idades semelhantes aos dos bovinos ou caninos que apresentaram efetividade dos protocolos de utilização de cloreto de sódio 20%, o que dificulta a discussão de tal dado. Em um experimento em felinos domésticos, utilizando o cloreto de sódio 20% e 30%, foi verificado danos parciais ou totais ao parênquima testicular quando utilizado a concentração de 20%, enquanto que o cloreto de sódio 30% gerou necrose total dos testículos, porém, este estudo não expõe a idade dos gatos inseridos nos grupos e a dosagem utilizada (IJAZ *et al*, 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A esterilização química em gatos por meio de injeção intratesticular de cloreto de sódio a 20% não foi eficaz em causar danos às estruturas testiculares e azoospermia quando aplicado em gatos com idade igual ou superior a cinco meses. O escore de dor aguda demonstrou que este componente pode causar sensibilidade dolorosa leve a moderada, o que são níveis de dor aceitáveis, tratáveis por meio de analgesia de resgate.

REFERÊNCIAS

- ABU-AHMED, H. M. Chemical sterilization of dogs using single bilateral intra-testicular injection of calcium chloride or clove oil. **Alexandria Journal of Veterinary Sciences**, v.45, n. 1, p. 26-32, 2015.
- ANJOS, T. M. *et al* Avaliação e comparação entre métodos de mensuração de pressão arterial sistólica em gatos hígidos conscientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n. 3, p. 611-619, 2016.

BAŞA, A.; CANPOLAT, I. Chemical sterilization in domestic animals. **Research in: Agricultural & Veterinary Sciences**, v.3, n. 1, p. 5-9, 2019.

BRONDANI, J. T. *et al* Analgesic efficacy of perioperative use of vedaprofen, tramadol or their combination in cats undergoing ovariohysterectomy. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.11, n. 6, p. 420-429, 2009.

BRONDANI, J. T.; LUNA, S. P.L.; PADOVANI, C. R. Refinement and initial validation of a multidimensional composite scale for use in assessing acute postoperative pain in cats. **American journal of veterinary research**, v.72, n. 2, p. 174-183, 2011.

BRONDANI, J. T. *et al* Confiabilidade e pontuação mínima relacionada à intervenção analgésica de uma escala multidimensional para avaliação de dor pós-operatória em gatos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n. 1, p. 153-162, 2013.

CANPOLAT, I.; KARABULUT, E.; EROKSUZ, Y. Chemical castration of adult and non-adult male dogs with sodium chloride solution. **Journal of Agriculture and Veterinary Science**, v.9, n. 12, p. 9-11, 2016.

CATHEY, M.; MUSHTAQ, A. M. Nonsurgical methods of contraception in dogs and cats: Where are we now. **Veterinary Medicine**, v.105, p. 12-17, 2010.

DiGANGI, B.A.; JOHNSON, M.; ISAZA, N. Scrotal Approach to Canine Orchiectomy. **Clinician's Brief**. 2016. Disponível em: < <https://www.cliniciansbrief.com/article/scrotal-approach-canine-orchiectomy>> Acesso em: 20 nov.2019.

DOMINGOS, T. C. S.; SALOMÃO, M. C. Meios de diagnóstico das principais afecções testiculares em cães: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, n. 4, p. 393-399, 2011.

EMERENCIANO, K. D. M. *et al* Recuperação de espermatozoides epididimários de gatos domésticos (*Felis catus*) utilizando soluções à base de tris ou água de coco em pó. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.7, p. 148-153, 2013.

FAGUNDES, A. K. F. *et al* Injection of a chemical castration agent, zinc gluconate, into the testes of cats results in the impairment of spermatogenesis: A potentially irreversible contraceptive approach for this species?. **Theriogenology**, v.81, n. 2, p. 230-236, 2014.

FRANÇA, L. R.; GODINHO, C. L. Testis morphometry, seminiferous epithelium cycle length, and daily sperm production in domestic cats (*Felis catus*). **Biology of Reproduction**, v.68, n. 5, p. 1554-1561, 2003.

IJAZ, M. *et al* Comparative Evaluation of Single, Bilateral Intra-Testicular Injection of Hypertonic Saline Solution and Calcium Chloride as Chemical Sterilizing Agents in Male Cats. **Biomedical Journal of Scientific & Technical Research**, v.21, n. 3, p. 15858-15864, 2019.

IMMEGART, H. M.; THRELFALL, W. R. Evaluation of intratesticular injection of glycerol for nonsurgical sterilization of dogs. **American journal of veterinary research**, v.61, n. 5, p. 544-549, 2000.

JANA, K.; SAMANTA, P. K. Sterilization of male stray dogs with a single intratesticular injection of calcium chloride: a dose-dependent study. **Contraception**, v.75, n. 5, p. 390-400, 2007.

JANA, K.; SAMANTA, P. K. Clinical evaluation of non-surgical sterilization of male cats with single intra-testicular injection of calcium chloride. **BMC veterinary research**, v.7, n. 1, p. 39, 2011.

JÚNIOR, A. F. M. *et al* Arterial hemogasometry pre and post rhinoplasty in brachyphalic dogs with nostril stenosis. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.71, n. 1, p. 137-142, 2019.

KUTZLER, M. A. Intratesticular and intraepididymal injections to sterilize male cats: from calcium chloride to zinc gluconate and beyond. **Journal of feline medicine and surgery**, v.17, n. 9, p. 772-776, 2015.

LEVY, J. K. *et al* Comparison of intratesticular injection of zinc gluconate versus surgical castration to sterilize male dogs. **American journal of veterinary research**, v.69, n. 1, p. 140-143, 2008.

LIMA, A. F. M.; LUNA, S. P. L. Algumas causas e consequências da superpopulação canina e felina: acaso ou descaso?. **Revista de educação continuada em medicina veterinária e zootecnia do CRMV-SP**, v.10, n. 1, p. 32-38, 2012.

LOPES, K. R. F.; SILVA, A. R. Castração química de mamíferos machos: revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.38, n.1, p. 49-53, 2014.

LOPES, M. D.; ACKERMANN, C. L. Contracepção em felinos domésticos: novas abordagens. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, p. 270-277, 2017.

MACENTE, B.I. **Congelamento de células espermáticas provenientes de epidídimo de gatos domésticos contendo antioxidante no meio diluidor**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias. 2014.

MASSONE F. **Anestesiologia Veterinária**. 4.ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MOLENTO, C. F. M.; LAGO, E.; BOND, G. B. Controle populacional de cães e gatos em dez vilas rurais do Paraná: resultados em médio prazo. **Archives of Veterinary Science**, v.12, n. 3, p. 43-50, 2007.

NAZ, R. K.; SAVER, A. E. Immunocontraception for animals: current status and future perspective. **American Journal of Reproductive Immunology**, v.75, n. 4, p. 426-439, 2016.

NETO, O. A. *et al* Intratesticular hypertonic sodium chloride solution treatment as a method of chemical castration in cattle. **Theriogenology**, v.82, n. 7, p. 1007-1011, 2014.

OLIVEIRA, E. C. S. *et al* Castração química de caninos e felinos por meio de injeção intratesticular de gluconato de zinco-Quebrando paradigmas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, n. 2, p. 262-265, 2011.

OLIVEIRA, E. C. S. *et al* Permanent contraception of dogs induced with intratesticular injection of a zinc gluconate-based solution. **Theriogenology**, v.77, n. 6, p. 1056-1063, 2012.

OLIVEIRA, E. C. S. *et al* Intratesticular injection of a zinc-based solution for contraception of domestic cats: a randomized clinical trial of efficacy and safety. **The Veterinary Journal**, v.197, n. 2, p. 307-310, 2013.

OLIVEIRA, F. C. *et al* Chemical castration in cattle with intratesticular injection of sodium chloride: Effects on stress and inflammatory markers. **Theriogenology**, v.90, n. 1, p. 114-119, 2017.

PADILHA, V. S. *et al* Avaliação da analgesia pós-operatória da metadona, da cetamina ou da sua associação em gatas submetidas a ovariossalpingo-histerectomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n. 2, p. 372-380, 2015.

PARANZINI, C. S. *et al* Effects of chemical castration using 20% CaCl₂ with 0.5% DMSO in tomcats: Evaluation of inflammatory reaction by infrared thermography and effectiveness of treatment. **Theriogenology**, v.106, p. 253-258, 2018.

PINEDA, M. H.; DOOLEY, M. P. Surgical and chemical vasectomy in the cat. **American journal of veterinary research**, v.45, n. 2, p. 291-300, 1984.

PYPENDOP, B. H.; ILKIW, J. E. Pharmacokinetics of tramadol, and its metabolite O-desmethyl-tramadol, in cats. **Journal of veterinary pharmacology and therapeutics**, v.31, n. 1, p. 52-59, 2008.

RAMOS M. Disponível em: < <http://www.nomedosite.com.br/completo/23837u803439.htm>> Acesso em: 21 set.2019.

SILVA, A. O. C. *et al* Aspectos histológicos e morfométricos dos testículos de gatos domésticos (*Felis catus*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, n. 4, p. 312-316, 2009.

SOTO, F. R. M. *et al* Evaluation of efficacy and safety of zinc gluconate associated with dimethyl sulphoxide for sexually mature canine males chemical neutering. **Reproduction in domestic animals**, v.44, n. 6, p. 927-931, 2009.

SOUZA, N. P.; GUIMARÃES, LD'A.; PAZ, R. C. R. Dosagem hormonal e avaliação testicular em cachorro-do-mato (*Cercopithecus thomasi*) utilizando diferentes protocolos anestésicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n. 5, p. 1224-1228, 2011.

TALWAR, G. P.; NAZ, R. K. Immunological control of male fertility. **Archives of andrology**, v.7, n. 2, p. 177-185, 1981.

WANG, M. Neutersol: intratesticular injection induces sterility in dogs. *In: International Symposium on non-surgical methods for pet population control*, p. 62-65, 2002.