

Contenção farmacológica do gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus*, para colheita de sêmen, pela associação de tiletamina zolazepam e xilazina¹

Julio C. Juvenal², Renato H. Erdmann³, Nei Moreira⁴, Wanderlei de Moraes⁵, Patrícia H. Cubas⁶, Luis E.S. Delgado⁷, Anderson L. Carvalho⁸ e José R. Pachaly^{9*}

ABSTRACT.- Juvenal J.C., Erdmann R.H., Moreira N., Moraes W., Cubas P.H., Delgado L.E.S., Carvalho A.L. & Pachaly J.R. 2008. [Chemical restraint of tigrinas, *Leopardus tigrinus*, for semen collection with allometrically scaled doses of tiletamine, zolazepam, and xylazine.] Contenção farmacológica de gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus*, para colheita de sêmen, pela associação de tiletamina zolazepam e xilazina. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 28(11):541-546. Curso de Medicina Veterinária, Universidade Paranaense, Cx. Postal 162, Umuarama, PR 87502-970, Brazil. E-mail: pachaly@uol.com.br

This paper reports the anesthetic effects of the combination of tiletamine HCl, zolazepam HCl, and xylazine HCl in tigrinas, *Leopardus tigrinus* Schreber, 1775 (Fam. Felidae), submitted to semen collection by electroejaculation. Three different protocols and the individual anesthetic doses were calculated by interspecific allometric scaling, based on the usual recommendations for a 10.0 kg domestic dog: On Protocol 1 (n=10) the basis for calculation was 5.0mg/kg for tiletamine + zolazepam and 0.5mg/kg for xylazine; on Protocol 2 (n=12) 5.0mg/kg for tiletamine + zolazepam and 0.75mg/kg for xylazine; and on Protocol 3 (n=11) 5.0mg/kg for tiletamine + zolazepam and 1.0mg/kg for xylazine. The tigrinas were anesthetized on three different occasions with a minimum interval of 30 days. During 120 minutes after the drug administration cardiac and respiratory frequencies, rectal temperature, limb myorelaxation and sensitivity to deep pain were monitored. Latency period, anesthetic period, and contamination of the semen with urine were also monitored. From a total of 32 collections, 10 samples (31.2%) and 18 aliquots (0.07%) were contaminated and rejected, but this episodes were not detrimental for semen analysis and processing. A discrete increase in rectal temperature during electroejaculation caused by muscle contraction, followed by temperature decrease, was observed. Cardiac and respiratory frequency varied during the experiment, but remained within physiological standards for the species. The three tested protocols showed to be safe and effective to produce analgesia and anesthesia in *L. tigrinus* during semen collection by electroejaculation.

INDEX TERMS: Chemical restraint, anesthesia, tigrina, *Leopardus tigrinus*, allometric scaling, semen collection.

¹ Recebido em 23 de novembro de 2007.

Aceito para publicação em 28 de julho de 2008.

² Departamento de Vigilância Sanitária, Prefeitura Municipal de Guairá, Rua Francisco Murtinho 145, Guairá, PR 85980-000, Brasil.

³ Curso de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Campus de Toledo, Av. da União 500, Toledo, PR 85902-532, Brasil.

⁴ Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Palotina, Rua Pioneiro 2153, Palotina, PR 85950-000, Brasil.

⁵ Criadouro Científico de Animais Selvagens, Itaipu Binacional, Av. Pres. Tancredo Neves 6731, Foz do Iguaçu, PR 85856-970, Brasil.

⁶ Zoológico Bosque Guarani, Rua Tarobá 875, Foz do Iguaçu, PR 85851-220.

⁷ Parque Municipal Danilo Galafassi, Rua Fortunato Bebbler 2307, Cascavel, PR 85808-000, Brasil.

⁸ Autônomo, Rua Tarobá 875, Foz do Iguaçu, PR 85851-220.

⁹ Curso de Medicina Veterinária, Universidade Paranaense (UNIPAR), Campus de Umuarama, Cx. Postal 162, Umuarama, PR 87502-970, Brasil. *Autor para correspondência: pachaly@uol.com.br

RESUMO.- Foram avaliados os efeitos anestésicos da associação de cloridrato de tiletamina, cloridrato de zolazepam e cloridrato de xilazina para contenção farmacológica de gatos-do-mato-pequenos, *Leopardus tigrinus* Schreber, 1775 (Felidae), submetidos à colheita de sêmen por eletroejaculação. Formularam-se três diferentes protocolos, sendo as doses calculadas individualmente, por meio de extrapolação alométrica interespecífica, com base nas indicações posológicas usuais para o cão doméstico com massa de 10,0 kg. No Protocolo 1 (n=10) a base para o cálculo alométrico foi 5,0mg/kg para tiletamina + zolazepam e 0,5mg/kg para xilazina; no Protocolo 2 (n=12,) foi 5,0mg/kg para tiletamina + zolazepam e 0,75mg/kg para xilazina; e no Protocolo 3 (n=11), foi 5,0mg/kg para tiletamina + zolazepam e 1,0mg/kg para xilazina. Os animais foram anestesiados em três ocasiões, com intervalo mínimo de 30 dias. Após a administração dos fármacos, monitorizaram-se durante 120 minutos frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal, miorelaxamento e nocicepção. Também foram avaliados período de latência, período anestésico hábil e contaminação do ejaculado por urina. De um total de 32 colheitas, houve contaminação por urina em 10 colheitas (31,2%) e em 18 alíquotas (0,07%), as quais foram desprezadas, não inviabilizando a análise e o processamento do sêmen. Observou-se pequeno aumento da temperatura retal durante a eletroejaculação, justificado pela contração muscular, ocorrendo redução da temperatura após o procedimento. As frequências cardíaca e respiratória oscilaram durante o experimento, porém se mantiveram dentro dos padrões fisiológicos para a espécie. Nos três protocolos analisados não houve diferença significativa de sensibilidade de membros torácicos entre momentos antes e durante a eletroejaculação ($p > 0,10$), caracterizando assim a eficácia dos protocolos em propiciar analgesia e anestesia durante a colheita de sêmen por tal método.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Contenção farmacológica, anestesia, gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus*, extrapolação alométrica, colheita de sêmen.

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos sobre fisiologia reprodutiva e técnicas de reprodução assistida em animais selvagens têm avançado de modo acelerado, possibilitando melhores taxas reprodutivas em cativeiro, e viabilizando a conservação de espécies ameaçadas de extinção. O método mais utilizado para colheita de sêmen em felídeos selvagens é a eletroejaculação, realizada em animais anestesiados. Para tanto, é fundamental que se disponha de um protocolo de contenção farmacológica para cada espécie, que alie praticidade, eficiência, segurança e baixo custo, e viabilize a colheita com baixos índices de contaminação do sêmen por urina, objetivo deste estudo.

Diversos protocolos anestésicos foram propostos para colheita de sêmen em felídeos domésticos e selvagens (Platz Jr & Seager 1978, Howard 1993, Selmi et al. 2001,

Axnér & Linde-Forsberg 2002, Swanson et al. 2003), porém alguns pesquisadores relataram problemas na realização do procedimento. Dificuldades como contaminação por urina, diminuição no volume do ejaculado, ejaculação retrógrada para a bexiga, planos anestésicos inadequados e ineficácia de algumas colheitas estão entre os problemas mais citados (Morais et al. 2002, Queiroz 2003, Tebet 2004).

Alguns protocolos anestésicos para realização da colheita de sêmen por eletroejaculação já foram descritos para felídeos domésticos e selvagens. Para o gato doméstico, Axnér & Linde-Forsberg (2002) relataram o uso da associação de medetomidina (80,0 µg/kg, por via subcutânea) e cetamina (5,0mg/kg, por via intramuscular), informando que o estado anestésico obtido é suficiente para colheita de sêmen, e pode ser revertido pelo uso de atipamezole.

Morais et al. (2002) empregaram a associação de cetamina (20,0mg/kg) e xilazina (1,0mg/kg) por via intramuscular (i.m.), para colheita de sêmen em gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) e gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*). Para jaguatirica (*Leopardus pardalis*), os mesmos autores utilizaram a associação de tiletamina e zolazepam (10,0mg/kg, i.m.).

Para colheita de sêmen em três onças-pintadas (*Panthera onca*), Selmi et al. (2001) relataram a contenção farmacológica pela associação de tiletamina e zolazepam (7,0mg/kg), romifidina (40µg/kg), butorfanol (0,2mg/kg) e atropina (0,04mg/kg). Em dois dos três animais foi necessária a administração complementar de tiletamina e zolazepam.

Swanson et al. (2003) relataram utilização da associação de tiletamina e zolazepam (5,0-10,0mg/kg, i.m.) para colheita de sêmen em felídeos neotropicais, informando que tal protocolo produziu plano anestésico adequado para eletroejaculação em todas as espécies, com exceção do puma (*Puma concolor*) e do gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*).

Tebet (2004) descreveu a utilização de três protocolos de indução anestésica para colheita de sêmen por eletroejaculação em gato-do-mato-pequeno, jaguatirica e gato doméstico, mantendo a seguir a anestesia com isofluorano: a) cetamina (15mg/kg) e midazolam (0,5mg/kg); b) cetamina (15mg/kg), midazolam (0,5mg/kg) e butorfanol (0,2mg/kg); c) tiletamina e zolazepam (10mg/kg). Observou-se contaminação por urina em 53,0% dos ejaculados, em pelo menos uma das séries. A autora observou ainda que nos animais em que o plano anestésico era muito profundo ou superficial, e nos quais se utilizou butorfanol, a incidência de contaminação por urina foi maior.

Queiroz (2003) realizou colheitas de sêmen em jaguatiricas por eletroejaculação, utilizando tiletamina e zolazepam (5,0-10,0mg/kg) para indução, e isofluorano para manutenção, obtendo taxa de contaminação por urina de 75,0% em pelo menos uma fração do ejaculado, sendo que em 53,0% dos animais foi necessária suplementação da dose inicial de indução.

Tradicionalmente, doses de fármacos são calculadas e expressas em quantidade por unidade de massa corporal (mg/kg), e o emprego desse padrão metodológico que usa proporcionalidade direta, em medicina de animais selvagens, pode levar a problemas graves relacionados a sub-dosagens ou dosagens excessivas, devido à grande disparidade de tamanhos e padrões fisiológicos encontrados nas espécies selvagens (Pachaly & Brito 2000, 2001, Pachaly 2006).

O método de extrapolação alométrica, entretanto, calcula e expressa doses como quantidade por unidade de energia consumida por um determinado animal em situação de metabolismo basal (mg/kcal). Uma vez que absorção, distribuição e eliminação de todos os fármacos ocorrem em função da taxa metabólica basal, que pode ser calculada para mamíferos placentários a partir da fórmula $TMB = K \times M^{0,75}$ onde $K = 70$ e $M =$ massa em quilogramas (Pachaly & Brito 2000, 2001, Pachaly 2006).

O processo alométrico permite, pelo conhecimento das taxas metabólicas basais (TMB) de dois diferentes vertebrados, extrapolar matematicamente para um deles doses de medicamentos indicadas para outro, para o qual já tenham sido realizados estudos laboratoriais de experimentação farmacocinética e farmacodinâmica (Pachaly & Brito 2000, 2001, Pachaly 2006). O objetivo prático mais evidente, em medicina veterinária, é a extrapolação das doses de fármacos entre animais de formas, tamanhos e massas diferentes, possibilitando o uso de dados farmacológicos obtidos em um animal-modelo, para o qual o fármaco foi desenvolvido e estudado, para a farmacoterapia em um animal-alvo, que pode ser um paciente selvagem ou doméstico (Pachaly & Brito 2000, 2001, Pachaly 2006).

Para as colheitas de sêmen realizadas neste experimento, foi usado um protocolo anestésico baseado no trabalho de Pachaly et al. (2002), associando um anestésico dissociativo (cloridrato de tiletamina), um benzodiazepínico (zolazepam) e um agonista de receptores adrenérgicos alfa-2 (cloridrato de xilazina), associação anestésica ainda não descrita para a finalidade de colheita de sêmen, em gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*).

O cloridrato de tiletamina é um anestésico dissociativo mais potente que o cloridrato de cetamina, porém apresenta maior capacidade de causar convulsões (Diniz 1999). Por isso, é produzido sempre em associação a um potente benzodiazepínico, o zolazepam, que possui ação anticonvulsivante e miorelaxante, minimizando as ações cataleptóides da tiletamina (Diniz 1999). A duração de ação da tiletamina é três vezes mais longa que a da cetamina, sendo mais eficaz na indução da anestesia em primatas e gatos que em outras espécies (Branson 2003).

A utilização de agonistas de receptores adrenérgicos alfa-2 potencializa os efeitos da associação tiletamina-zolazepam, resultando em aumento do plano anestésico (Selmi et al. 2003). Tais fármacos são sedativos e causam depressão dose-dependente pela estimulação de receptores adrenérgicos alfa-2 no sistema nervoso, tanto

central quanto periférico (Cortopassi 2004). Segundo Pachaly (2000), os agonistas de receptores adrenérgicos alfa-2 atuam impedindo a liberação da noradrenalina, e não existindo quantidade suficiente de noradrenalina na fenda sináptica, a transmissão do impulso nervoso fica inibida. De acordo com o mesmo autor, é importante frisar que se o paciente estiver previamente excitado ou sob situação de estresse, o efeito farmacológico dos agonistas de receptores adrenérgicos alfa-2 fica diminuído, tanto isoladamente quanto em combinação com anestésicos. Os efeitos farmacológicos dos agonistas de receptores adrenérgicos alfa-2 no SNC incluem sedação, hipnose, miorelaxamento, ataxia e analgesia, principalmente visceral (Cortopassi 2004), além de certos efeitos indesejáveis, como hipotensão, bradicardia, redução do débito cardíaco, emese, sialorréia e perda da capacidade termorregulatória (Pachaly 2000). Os ruminantes domésticos são os mais sensíveis à ação da xilazina, e as doses que produzem sedação e analgesia profundas em bovinos são um décimo daquelas tradicionalmente indicadas para cavalos, cães e gatos (Branson 2003).

Visando contribuir para atenuar os problemas da colheita de sêmen por eletroejaculação em gato-do-mato-pequeno, objetivou-se neste experimento avaliar os efeitos anestésicos e cardiovasculares da associação de cloridrato de tiletamina-zolazepam e cloridrato de xilazina em três diferentes protocolos, com doses individuais calculadas por extrapolação alométrica interespecífica.

MATERIAL E MÉTODOS

Empregaram-se 12 machos adultos de gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), pesando $2,82 \pm 0,08$ kg, pertencentes ao plantel do Criadouro de Animais Selvagens (CASIB) da Itaipu Binacional, em Foz do Iguaçu, Paraná ($25^{\circ}32'45''$ Sul, $54^{\circ}53'07''$ Oeste).

Os animais foram capturados por meio de puçá, no interior dos seus recintos, e transferidos para caixas de contenção, para pesagem prévia, sendo o peso real confirmado após a anestesia.

Os animais foram anestesiados em três ocasiões, com intervalo mínimo de 30 dias entre cada anestesia, sem jejum hídrico e após jejum alimentar de 24 horas. Formularam-se três diferentes protocolos anestésicos, sendo as doses calculadas individualmente, por meio de extrapolação alométrica interespecífica, segundo as indicações de Pachaly & Brito (2000, 2001) e Pachaly (2006), com base nas indicações posológicas usuais para o cão doméstico com massa de 10,0 kg (animal modelo). O método de cálculo inicia-se pela divisão da dose total indicada para o animal modelo por sua taxa metabólica basal. A seguir, o resultado dessa operação é multiplicado pela taxa metabólica basal de cada animal alvo, obtendo-se assim a dose total indicada para cada paciente.

No Protocolo 1 (P1, n=10) a base para o cálculo alométrico foi 5,0 mg/kg para tiletamina + zolazepam¹⁰ e 0,5mg/kg para xilazina¹¹; no Protocolo 2 (P2, n=12) foi 5,0mg/kg para tiletamina + zolazepam e 0,75mg/kg para xilazina; e no Protocolo 3 (P3,

¹⁰ Zoletil: Virbac, São Paulo.

¹¹ Virbaxyl: Virbac, São Paulo.

n=11), foi 5,0mg/kg para tiletamina + zolazepam e 1,0mg/kg para xilazina.

As doses indicadas a cada paciente foram acondicionadas conjuntamente em seringas providas de agulhas hipodérmicas, sendo a injeção profunda realizada na musculatura da face externa da coxa dos animais, após contenção física por meio de puçá.

Uma vez induzida a contenção farmacológica, os animais foram submetidos a exame físico e ao exame anestesiológico proposto por Pachaly (1998). Os dados referentes aos exames físico e anestesiológico foram avaliados em intervalos de dez minutos, após a injeção da associação de fármacos, e registrados em fichas durante todo o período do procedimento. Nesses momentos foram avaliados ainda o fluxo salivar e o diâmetro pupilar, e realizada irrigação oftálmica com solução de NaCl a 0,9%, para evitar dessecação corneana. O exame físico consistiu da inspeção visual do tegumento e da cavidade oral, avaliação das frequências cardíaca e pulmonar por meio de estetoscopia, da temperatura corporal por meio de termometria retal. Avaliou-se também a contaminação do sêmen pela urina, durante a eletroejaculação.

Foram avaliados os períodos de latência (intervalo de tempo entre a administração dos anestésicos e a perda da reação postural de endireitamento - RPE), e período anestésico hábil (tempo compreendido entre a perda da RPE e a primeira tentativa do animal em decúbito levantar a cabeça da superfície).

O exame anestesiológico consistiu da avaliação da nocicepção e do miorrelaxamento aos 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 e 120 minutos após a injeção (MPI). A nocicepção foi testada por meio da resposta ao pinçamento da segunda falange de um dígito dos membros torácico e pélvico esquerdos com pinça hemostática sem catraca e com as extremidades revestidas por manguitos de borracha. A pinça era apertada até que se percebesse compressão intensa do dígito, e tal procedimento foi feito sempre pelo mesmo operador, para evitar problemas de interpretação. A analgesia foi considerada excelente quando da ausência de reações de sensibilidade (escore A: ausência de flexão do membro), boa quando ocorreu reação dolorosa moderada, com discreta resistência aos testes (Escore B, leve flexão do membro), e ruim quando a reação dolorosa foi intensa e caracterizada por situações de evidente desconforto, como flexão total do membro, movimentação da cabeça e vocalização (Escore C). Foram também avaliadas as reações de cada paciente ao procedimento de eletroejaculação, com base nos mesmos escores. O miorrelaxamento foi avaliado pelo grau de rigidez extensora, pela resistência dos membros torácico e pélvico esquerdo à manipulação, e pelo tono muscular. O miorrelaxamento foi considerado excelente quando da perda total do tono muscular, com ausência de tremores e/ou rigidez (Escore A), bom quando ocorreu moderada manutenção do tono muscular (Escore B), e ruim quando o animal apresentou estado de catalepsia ou movimentação intensa (Escore C). Para a determinação da qualidade da contenção farmacológica foram considerados o estado de imobilidade e o miorrelaxamento, observados aos 5, 15, 25, 35 e 45 MPI. A contenção foi considerada excelente quando o animal apresentou miorrelaxamento excelente e total imobilidade, boa quando o paciente apresentou bom miorrelaxamento e discreta movimentação voluntária, e ruim quando o animal apresentou miorrelaxamento ruim e movimentação voluntária que indicasse a necessidade de meios físicos de contenção.

Os animais foram monitorizados até a sua plena recuperação e posteriormente transferidos para os seus recintos. A recuperação foi acompanhada e avaliada segundo três variáveis: impossibilidade de manipulação, retorno da RPE e capacidade de ambulação normal. A qualidade da recuperação era considerada excelente quando o animal repousava tranqüilamente até o momento de seu retorno ao recinto, boa quando apresentasse moderada excitação psicomotora, e ruim quando apresentasse agitação, tremores, mioclonia e/ou convulsões generalizadas.

Em todos os animais submetidos à anestesia realizou-se colheita de sêmen por eletroejaculação, segundo o método proposto por Howard (1993), totalizando 32 procedimentos. Também foram colhidas amostras de sangue por meio de punção jugular, para exames hematológicos, bioquímicos, dosagem de cortisol e testosterona, e também para arquivo sorológico. O sangue para dosagem de cortisol foi colhido antes e após a eletroejaculação.

A análise estatística foi realizada por meio de testes de média e medidas de dispersão. Para os testes de protocolos anestésicos foi realizado o teste de ANOVA em delineamento inteiramente casualizado, e para resultados diferentes realizou-se o teste de Tukey. O nível de confiança adotado para a significância foi de 5% ($p < 0,05$). Quando se obteve nível de confiança entre 5 e 10% ($0,05 < p < 0,10$), embora o resultado não fosse significativo, isso foi indicativo da necessidade de aumento do tamanho da amostra para uma definição mais objetiva. Em tais casos, realizou-se simultaneamente o teste *t* de Student, com alfa = 0,05. Quando o nível de segurança foi superior a 10% ($p > 0,10$), a diferença dos resultados foi considerada não significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de latência foi de $3,35 \pm 0,33$ MPI para P1, $4,86 \pm 0,64$ MPI para P2, e $3,77 \text{min} \pm 0,30$ MPI para P3. O período anestésico hábil foi de $168,40 \pm 14,47$ MPI para P1, $160,36 \pm 12,65$ MPI para P2 e $184,00 \pm 10,00$ MPI para P3, tempos considerados estatisticamente iguais ($P > 0,10$). Pachaly et al. (2002a) descreveram tempos médios de anestesia menores, com retorno à consciência em $90,90 \pm 39,10$ minutos com dosagens similares de tiletamina + zolazepam (6,94mg/kg) e maiores de xilazina (2,77mg/kg). Cistola et al. (2004) relataram o uso de um protocolo anestésico similar em gatos domésticos, porém com a associação de cloridrato de cetamina além dos fármacos descritos, com tempo anestésico de $72,0 \pm 42,0$ minutos, e reversão por ioimbina, que diminui o tempo de recuperação anestésica. Ambos os trabalhos revelaram segurança no uso dessas associações farmacológicas, sendo relatada por Pachaly et al. (2002a) apenas uma intercorrência em gato-do-mato-pequeno, com quadro de distúrbio psicomotor incluindo tremores, obnubilção e ataxia, posteriormente estabilizado. Selmi et al. (2003) estudaram duas associações anestésicas em gato doméstico: romifidina-tiletamina-zolazepam (RTZ) e romifidina-tiletamina-zolazepam-butorfanol (RTZB). O período de latência foi de $7,21 \pm 1,0$ minutos para RTZ; $5,55 \pm 2,0$ minutos para RTZB e período anestésico hábil de $101,06 \pm 48,3$ minutos para RTZ; $167,27 \pm 101,4$ minutos para RTZB.

A colheita de sêmen foi realizada de forma eficaz em todos os indivíduos, observando-se presença de espermatozoides em todos os ejaculados. O início da colheita de sêmen por eletroejaculação ocorreu em $36,25 \pm 1,60$ MPI, e o final em $54,38 \pm 2,34$ minutos.

De um total de 32 colheitas, houve contaminação por urina em 10 (31,2%), e em 18 alíquotas (0,07%), as quais foram desprezadas, não inviabilizando a análise e o processamento do sêmen. A contaminação por urina ocorreu em dois ejaculados e quatro alíquotas em P1, cinco ejaculados e oito alíquotas em P2 e três ejaculados e seis alíquotas em P3. Assim, o fenômeno ocorreu em animais anestesiados pelos três protocolos em teste, com maior prevalência em P2. Tebet (2004) relatou um índice de contaminação por urina em 53% de ejaculados em gato-do-mato-pequeno. Já Queiroz (2003) observou 75% de ejaculados contaminados em jaguatiricas e Morato et al. (1998) verificaram índice de 3,7% de contaminação no ejaculado em onças-pintadas.

Nas situações em que os animais apresentaram plano anestésico superficial, com miorelaxamento ou sensibilidade dolorosa classificados com o escore C, antes ou durante o procedimento de eletroejaculação, administrouse dose suplementar da associação anestésica, calculada em 50% da dose inicial. Isso foi necessário em dois animais em P1, um animal em P2 e dois animais em P3.

Não se sabe se o procedimento de eletroejaculação provoca dor, mas se supõe que cause certo grau de desconforto e sensibilidade muscular, em função das contrações ocasionadas pelos estímulos elétricos. Este fato justifica que a qualidade da anestesia deva ser suficiente para executar a colheita de sêmen com eficácia e promover adequada analgesia durante o procedimento. No presente estudo, a primeira alteração perceptível de superficialização do plano anestésico foi o gradual retorno da sensibilidade dolorosa em membros torácicos, fato que se repetiu em 31 das 32 anestésias monitorizadas.

Analisando os três protocolos, não houve diferença significativa de sensibilidade nos membros torácicos e pélvicos entre momentos anteriores e durante a eletroejaculação ($p > 0,10$), caracterizando-se assim a eficácia dos protocolos em abolir a dor durante a colheita de sêmen.

Considerando-se ainda a sensibilidade de membros torácicos, em P2 observaram-se níveis discretamente acima de P1, porém isso só foi verificado após 70 MPI, após o procedimento da eletroejaculação ($p > 0,05$).

Gross (2003) observou que em colheitas de sêmen de touros sedados com cloridrato de xilazina, ocorreu diminuição da eficácia do fármaco à medida que se repetia a sedação de forma seqüencial, havendo necessidade de ampliar as doses em eventos subseqüentes. O autor sugeriu a possibilidade de ocorrência de indução de maior atividade enzimática microsossomal hepática, ocasionando metabolização mais rápida do fármaco. Isso poderia explicar o fato dos animais submetidos a P2, com dose de cloridrato de xilazina (0,9mg/kg) maior que a dose de P1

(0,67mg/kg), apresentarem maior sensibilidade maior de membro torácico após 70 MPI.

Outro fato identificado foi um pequeno aumento da temperatura retal durante a eletroejaculação, fato justificado pela contração muscular, ocorrendo redução da temperatura subseqüentemente ao evento. Santos et al. (2004) relatam diminuição progressiva da temperatura retal em animais submetidos a anestesia dissociativa, porém sem ação de estímulos externos.

As médias das temperaturas mantiveram-se dentro de parâmetros fisiológicos no decorrer da monitorização anestesiológica, nos três protocolos pesquisados. A temperatura retal variou de $35,2-41,4$ ($38,32 \pm 0,46$) °C para P1, $35,6-40,8$ ($37,85 \pm 0,29$) °C para P2 e $36,2-41,8$ ($38,39 \pm 0,25$) para P3.

A frequência respiratória (FR) variou de 28-120 ($45,78 \pm 6,05$) movimentos respiratórios por minuto (MRPM) para P1, 24 a 96 ($51,33 \pm 4,61$) MRPM para P2 e 28-88 ($48,01 \pm 1,40$) MRPM para P3. A FR aumentou durante a eletroejaculação, comparada com valores anteriores ao procedimento ($p > 0,05$). Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre P1 e P2, sendo que em P2 a FR média foi superior à observada em P1. As médias, entretanto, mantiveram-se dentro de níveis aceitáveis para o procedimento anestésico, embora Pachaly et al. (2002c) e Cistola et al. (2004) tenham relatado frequências respiratórias um pouco menores para gato-maracajá e gato doméstico ($29,87 \pm 7,23$ e $18,00 \pm 8,00$ MRPM, respectivamente). Uma hipótese explicativa seria o menor controle da sensibilidade dolorosa, identificado em P2 após a eletroejaculação, que poderia propiciar elevação da FR.

A frequência cardíaca variou de 100-204 ($135,64 \pm 5,41$) batimentos cardíacos por minuto (BPM) para P1, 84-192 ($126,45 \pm 5,12$) BPM para P2, e 104-228 ($132,30 \pm 6,94$) BPM para P3. Observaram-se diferenças significativas entre P1 e P3 aos 50 MPI ($p < 0,05$) e entre P1, P2 e P3 em 60 e 70 MPI ($p > 0,05$). Essas diferenças se evidenciaram durante e no final da eletroejaculação. Embora isso tenha sido verificado, todas as mensurações estiveram dentro de níveis seguros. Pachaly et al. (2002c) descreveram valores de $122,13 \pm 16,55$ batimentos por minuto para frequência cardíaca em gato-maracajá anestesiado com protocolo similar. Cistola et al. (2004) encontraram valores de 156 ± 19 BPM em gatos domésticos submetidos a anestesia dissociativa.

Na segunda etapa do experimento, um animal foi afastado do grupo (P2), em função da detecção clínica de sopro cardíaco, provavelmente de origem mitral, com subseqüente desenvolvimento de edema pulmonar. Neste caso imediatamente administrouse cloridrato de ioimbina, antagonista alfa-2, na dose de 0,15mg/kg por via intravenosa, promovendo a reversão farmacológica dos efeitos da xilazina. O quadro foi estabilizado e o paciente se recuperou da anestesia, sendo encaminhado para tratamento clínico da insuficiência cardíaca. O cloridrato de ioimbina, na dose de 0,5mg por animal, foi descrito por Cistola et al. (2004), para reversão do protocolo anestésico associan-

do tiletamina, zolazepam, cetamina e xilazina em cirurgias de castração em gatos domésticos.

Apesar de não se ter utilizado sulfato de atropina no experimento, apenas um animal do Grupo P1 apresentou sialorréia. Um único episódio de emese foi observado, em um animal de P2, após o período anestésico hábil. Segundo Gross (2003), ocorre emese na maioria dos gatos domésticos, três a cinco minutos após a administração isolada de 1,1mg/kg de xilazina.

CONCLUSÕES

Analisando os três protocolos, não houve diferença significativa nas reações de sensibilidade dolorosa avaliadas pelo pinçamento das extremidades dos membros torácicos e pélvicos entre momentos anteriores e durante a eletroejaculação (pe"0,10), caracterizando assim a eficácia dos protocolos em abolir a dor durante a colheita de sêmen por esse método. As freqüências cardíaca e respiratória oscilaram durante o experimento, porém se mantiveram dentro dos padrões fisiológicos para a espécie. De um total de 32 colheitas, houve contaminação por urina em 10 (31,2%) e em 18 alíquotas (0,07%) as quais foram desprezadas, não inviabilizando a análise e o processamento do sêmen.

Agradecimentos.- À Itaipu Binacional e ao Instituto de Pesquisa, Estudos e Ambiência Científica da Universidade Paranaense (IPEAC/Unipar).

REFERÊNCIAS

- Axnér E. & Linde-Forsberg C. 2002. Semen collection and assessment, and artificial insemination in the cat. In: Concannon P.W., England G., Verstagen J. & Linde-Forsberg C. (Ed.), Recent Advances in Small Animal Reproduction. International Veterinary Information Service, Ithaca, New York. Disponível em: <http://www.ivis.org>. (Acesso em 15 de agosto de 2002)
- Branson K.R. 2003. Anestésicos injetáveis, p.179-223. In: Adams H.R. (Ed.), Farmacologia e Terapêutica em Veterinária. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Cistola A.M., Golder F.J., Centonze L.A., McKay L.W. & Levy J.K. 2004. Anesthetic and physiologic effects of tiletamine, zolazepam, ketamine, and xylazine combination (TKX) in feral cats undergoing surgical sterilization. J. Feline Med. Surg. 6(5):297-303.
- Cortopassi S.R.G. 2004. Técnicas anestésicas utilizadas nos exames ultra-sonográficos, p.30-49. In: Carvalho C.F. (Ed.), Ultra-Sonografia em Pequenos Animais. Roca, São Paulo.
- Diniz L.S.M. 1999. Imobilização química em animais selvagens, p.170. In: Spinosa H. S., Górnaiak S.L. & Bernardi M.M. (Ed.), Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Gross M.E. 2003. Tranqüilizantes, agonistas α 2-adrenérgicos e agentes relacionados, p.249-284. In: Adams H.R. (Ed.), Farmacologia e Terapêutica em Medicina Veterinária. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Howard J.G. 1993. Semen collection and analysis in nondomestic carnivores, p.390-399. In: Fowler M.E. (Ed.), Zoo and Wild Animal Medicine. 3rd ed. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Morais R.N., Mucciolo R.G., Gomes M.L.F., Lacerda O., Moraes W., Moreira N., Graham L.H., Swanson W.F. & Brown J.L. 2002. Seasonal analysis of semen characteristics, serum testosterone and fecal androgens in the ocelot (*Leopardus pardalis*), margay (*L. wiedii*) and tigrina (*L. tigrinus*). Theriogenology 57(8):2027-2041.
- Morato R.G., Guimarães M.A.B.V., Nunes A.L.V., Carciofi A.C., Ferreira F., Barnabe V.H. & Barnabé R.C. 1998. Colheita e avaliação do sêmen em onça pintada (*Panthera onca*). Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. 35(4):178-181.
- Pachaly J.R. 1998. Contenção da cutia, *Dasyprocta azarae* Lichtenstein, 1823 (Rodentia: Mammalia), pela associação de cloridrato de cetamina, cloridrato de xilazina e sulfato de atropina: definição de protocolos posológicos individuais com base em extrapolação alométrica interespecífica. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Pachaly J.R. 2000. Principais drogas empregadas na contenção farmacológica de animais selvagens. Arqs Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, 3(2):87-94.
- Pachaly J.R. 2006. Terapêutica por extrapolação alométrica, p.1215-1223. In: Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Catão-Dias J.L. (Ed.), Tratado de Animais Selvagens: medicina veterinária. Roca, São Paulo.
- Pachaly J.R. & Brito H.F.V. 2000. Emprego do método de extrapolação alométrica no cálculo de protocolos posológicos para animais selvagens. Hora Vet., Porto Alegre, 118:59-65.
- Pachaly J.R. & Brito H.F.V. 2001. Interspecific allometric scaling, p.475-481. In: Fowler M.E. & Cubas Z.S. (Ed.), Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals. Iowa University Press, Ames.
- Pachaly J.R., Moraes W., Ciffoni E.M.G., Luczinski T.C. & Ávila Jr R.H. 2002a. Adverse reactions to tiletamine in *Leopardus tigrinus* (little-spotted-cat): Case report. Arqs Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, 5(2):331.
- Pachaly J.R., Belettini S.T., Neves A.G., Delgado L.E.S. & Ciffoni E.M.G. 2002b. Anesthesia of a margay (*Leopardus wiedii*) with allometrically scaled doses of tiletamine, zolazepam, xylazine and atropine: Case report. Arqs Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, 5(2):333.
- Platz Jr C.C. & Seager W.J. 1978. Semen collection by electroejaculation in the domestic cat. J. Am. Vet. Med. Assoc.173(10):1353-1355.
- Queiroz V.S. 2003. Estudo do efeito das condições de manipulação do sêmen de jaguatiricas (*Leopardus pardalis* Linnaeus, 1758) sobre a capacitação e a integridade morfológica e funcional dos espermatozoides. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo.
- Santos G.J.G., Massone F., Mattos Jr E., Trinca L.A. & Hatschbach E. 2004. Avaliação cardiovascular de cães submetidos a associações anestésicas fundamentada em fármacos dissociativos. Medvet - Revta. Cient. Med. Vet., Curitiba, 2(8):276-284.
- Selmi A.L., Mendes G.M., Figueiredo J.P., Barbudo-Selmi G.R., Morato R.G. & McManus C. 2001. Efeitos cardiovasculares da associação tiletamina/zolazepam/romifidina/atropina em onças-pintadas (*Panthera onca*): resultados preliminares. Anais V Congresso e X Encontro da Abravas, São Paulo, SP, p.61.
- Selmi A.L., Barbudo-Selmi G.R., Mendes G.M., McManus C. & Martins C.S. 2003. O butorfanol na anestesia pela romifidina-tiletamina-zolazepam em gatos. Ciência Rural, Santa Maria, 33(6):1067-1073.
- Swanson W.F., Johnson W.E. & Cambre R.C. 2003. Reproductive status of endemic felid species in Latin American zoos and implications for *ex situ* conservation. Zoo Biology 22:421-441.
- Tebet M.J. 2004. Efeito da criopreservação sobre a célula espermática em três espécies de felinos: o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e o gato doméstico (*Felis catus*). Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.