

**Utilização do DMSO pelas vias intravenosa e tópica em 196 animais de companhia atendidos no Hospital Veterinário das Faculdades Integradas de Ourinhos - SP**

**The use of DMSO applied topically or intravenously in 196 animals at the University Veterinary Hospital at Ourinhos - SP**

**Utilización del DMSO por vía intravenosa y tópica en 196 animales de compañía atendidos en el Hospital Veterinario de las Facultades Integradas de Ourinhos – SP**

Domingos José Sturion<sup>1</sup>, Marco Aurelio Torrecillas Sturion<sup>1</sup>,  
Tiago Torrecillas Sturion<sup>1</sup>, André Luis Torrecillas Sturion<sup>2</sup>,  
Renato Saliba<sup>1</sup>, José Eduardo C. Cano<sup>3</sup>, Bruna M. S.  
Hernandes<sup>3</sup>, Flavio C. Leme<sup>3</sup>, Julia Duarte Penter<sup>3</sup>,  
Bruno J. Cachoni<sup>3</sup>, Emerson M. Lopes<sup>3</sup>

**Resumo**

O DMSO (Dimetil Sulfóxido) possui efeitos analgésicos e anti-inflamatórios, sendo empregado em lesões musculares e esqueléticas, traumatismos cranioencefálicos e na coluna vertebral, paralisia do posterior, queimaduras superficiais, enxertos de pele, edemas de membros devido a fraturas, cistite associada à obstrução uretral em gatos e para redução de volume das glândulas mamárias da cadela lactente após o desmame. A dose preconizada pelos autores do DMSO (Dimesol ®) é de 0,8 g/kg de peso vivo diluída em solução fisiológica. Pela via intravenosa, o DMSO deve ser administrado lentamente por 3 a 4 dias consecutivos, principalmente nos casos de lesões neurológicas e ortopédicas, sendo utilizado no pós-operatório imediato, e as demais aplicações em intervalos de 24 horas. O DMSO tópico

<sup>1</sup> Professor da Faculdade de Medicina Veterinária Roque Quagliato / Faculdades Integradas de Ourinhos – SP.

<sup>2</sup> Médico veterinário.

<sup>3</sup> Discente das Faculdades Integradas de Ourinhos – SP.

(Dimesol ® gel) foi preconizado para ser administrado a cada 12 horas em cirurgias ortopédicas, estéticas e abdominais, como mastectomias totais ou parciais etc. Logo após a aplicação, tópica ou sistêmica, o DMSO atinge rapidamente as regiões sistêmicas ou internas do organismo, e costuma ser observada a presença de odor forte característico de ostra e alho, consequência da formação de ácido sulfônico. O presente estudo tem por objetivo relatar o uso do DMSO no pós-operatório imediato de 196 animais operados no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas de Ourinhos – SP, onde foi observado que a recuperação anestésica dos animais foi imediata após a aplicação intravenosa, e nos casos ortopédicos os pacientes apresentaram-se sem desconforto pela dor e edema na região operada. Na aplicação tópica ocorreu redução do edema da região com recuperação e cicatrização em oito dias do ferimento cirúrgico da pele.

Palavras-chave: Dimetil sulfóxido, cães, gatos, tópico, animal de companhia

### **Abstract**

The DMSO (Dimethyl-sulfoxide) has analgesic and anti-inflammatory effects. This drug is used in some lesions such as: muscle and skeletal injuries; brain and vertebral spine trauma, pelvic limb paralysis, lower urinary tract infections associated to feline urethral obstruction, burnt skin, skin grafts, edema in limbs resulting from fractures, and is utilized to reduce mammary gland enlargement in females after lactation. There is DMSO available in gel and solution forms. The authors recommend a DMSO concentration of 0,8 mg/Kg in dogs and cats. The drug should be given slowly IV for 3 to 4 consecutive days principally in cases of the neurologic and orthopedic lesions. The first application should be administered immediately after surgery followed by other applications every 24 hours. Use of topical DMSO was recommended in unilateral or bilateral mastectomy every 12 hours. Shortly after the administration, the DMSO reaches the systemic or

internal organic area and is detected in excreta, systemic secretion, emitting a strong smell like oyster or garlic from a dimethyl disulfite and/or sulfonic acid formation. We observe a quick anesthetic recovery with DMSO IV use after surgery. In the orthopedic lesion there was a decrease in pain, and there was a decrease in edema in the site of mammary glands with recovery and healing after eight days of surgery.

Keywords: Dimethyl-sulfoxide (DMSO), dog, cat, topic, pet

### **Resumen**

El DMSO (Dimetilsulfóxido) posee efectos analgésicos y antiinflamatorios, siendo empleado en lesiones musculares esqueléticas, traumatismos cráneo-encefálicos y de columna vertebral, parálisis del tren posterior, quemaduras superficiales, injertos de piel, edemas de miembros debido a fracturas, cistitis asociada a obstrucción uretral en gatos y en la reducción del aumento de volumen de las glándulas mamarias en perras lactantes después del destete. La administración preconizada por los autores del DMSO (Dimesol ®) es una dosis de 0,8 g/kg de peso diluidos en solución fisiológica por vía intravenosa, el DMSO debe ser administrado lentamente por 3 a 4 días consecutivos, principalmente en los casos de lesiones neurológicas y ortopédicas, siendo utilizado en el operatorio inmediato y las otras aplicaciones con intervalos de 24 horas. El uso del DMSO tópico (Dimesol ® gel) fue recomendado para uso de 12 en 12 horas en las cirugías ortopédicas, estéticas y abdominales como en las mastectomías totales o parciales, etc. Después de la aplicación, tópica o sistémica, el DMSO alcanza rápidamente las regiones sistémicas o internas del organismo. También después de la administración de DMSO fue observada la presencia de olor fuerte característico de ostra y ajo, consecuencia de la formación de ácido sulfónico. El presente estudio tiene por objetivo relatar el uso del DMSO en el pos-operatorio inmediato de 196 animales operados en el Hospital Veterinario de la Facultad de Medicina Veterinaria de las facultades integradas de Ourinhos. Se observó que la

recuperación anestésica del animal es inmediata después de la aplicación intravenosa y en los casos ortopédicos el animal no siente molestias en la región operada. Con la aplicación tópica ocurrió reducción general del edema en la región con recuperación y cicatrización en ocho días de la incisión quirúrgica de la piel.

Palabras-clave: Dimetilsulfóxido, perros, gatos, tópico, animal de compañía

### **Introdução**

O DMSO é um composto que age como receptor de prótons em ligações de hidrogênio, conferindo-lhe sua afinidade com a água. Por isso, é considerado um solvente bipolar – devido aos pares de elétrons disponíveis nos terminais sulfúrio e oxigênio – e altamente hidrofílico, sendo um subproduto da madeira e vendido como um solvente comercial desde 1953<sup>1,2</sup>.

Para substâncias como proteínas e esteróides, o DMSO atua consideravelmente melhor como solvente quando comparado com a água. O DMSO em concentrações de

20% ou menores também pode ser utilizado como anticongelante, já que sua ligação com o hidrogênio tende a formar uma matriz cristalina. Quando combinado com agentes tóxicos, a toxicidade do DMSO – considerada baixa – aumenta significativamente<sup>1,2</sup>.

Os efeitos farmacológicos importantes do DMSO são:

a) Penetração rápida e acentuada de outras substâncias através das membranas biológicas, sendo de fácil penetração na pele, não causando danos irreversíveis da membrana, o que o faz ser diferente da maioria dos solventes penetrantes. Pode ser detectado no sangue em

apenas 5 minutos e propicia halitose característica. Em 20 minutos pode ser encontrado em todos os órgãos do corpo<sup>1,2</sup>.

**b) Remoção dos radicais livres:** O DMSO e DMS (dimetilsulfeto) removem seletivamente os radicais livres que são produzidos por bactérias patogênicas ou outros medicamentos que causam danos teciduais associados com infecções e produção de endotoxinas, isquemia, inflamação e irradiação<sup>3</sup>.

**c) Efeitos na coagulação:** O DMSO protege o endotélio, pois reduz a agregação plaquetária, diminuindo a formação de trombofibrina plaquetária em áreas anastomóticas em pequenos vasos<sup>3</sup>.

**d) Inibição ou ativação de várias enzimas:** Este efeito está relacionado com as concentrações do hidrogênio<sup>4</sup>.

**e) Criopreservação e crioproteção:** Também se utiliza o DMSO na criopreservação de espermatozoides, embriões, plaquetas, células tumorais e para culturas de tecidos celulares, pois tem efeito crioprotetor, evitando a cristalização da água e agindo na remoção dos radicais livres liberados durante o processo de descongelamento<sup>4</sup>.

**f) Radioproteção:** Protege células e órgãos da radiação ionizadora através da remoção de radicais livres que são liberados<sup>4</sup>.

**g) Efeito anti-inflamatório:** O mecanismo primário de seu efeito antiinflamatório intenso é provavelmente a remoção de radicais livres<sup>4</sup>.

**h) Analgesia:** Segundo estudos, o DMSO produz um efeito analgésico comparável à morfina. Em adição, em situações agudas, a remoção de radicais livres pelo DMSO

pode ajudar no controle da dor<sup>5</sup>.

A utilização do Dimetil Sulfóxido se deu no ano de 1867 por Alexander Saytzeff, um químico russo que relatou a oxidação do DMSO. Após a descoberta do produto, somente nas décadas de 40 e 50 é que houve interesse a respeito de suas propriedades solventes, sendo empregado em produtos industriais. Tempos depois descobriu-se que, como solvente para herbicidas, fungicidas, hormônios e antibióticos, o produto poderia acentuar a penetração e a eficácia em plantas e árvores, aumentando o crescimento das plantas em 15 a 20%<sup>5</sup>.

Logo, outras características do DMSO foram descobertas, como a penetração na pele sem dano aparente; halitose diferente com característica de “cheiro de alho”, que é realmente o cheiro do

metabolismo do DMS; cicatrização rápida; cura de pequenas queimaduras; alívio da dor e do edema. Robert Herschler, da Companhia de Papel Crown Zellerbach, e Stanley Jacob, da Universidade Médica do Oregon, foram fortes integrantes do antecipado estudo do DMSO como agente terapêutico<sup>5</sup>.

A primeira apresentação em mamíferos ocorreu em 1959. Segundo Lovelock e Bishop, o DMSO é superior ao glicerol na criopreservação de espermatozóides bovinos. Quando colocados em solução de DMSO os espermatozóides persistem por algumas horas em uma temperatura tolerável, sugerindo dessa maneira que possui baixos níveis de toxicidade celular<sup>5</sup>.

Em 1964 houve a primeira apresentação do DMSO como agente farmacológico. Em novembro

de 1965, Rubin demonstrou que o DMSO induzia alterações oftálmicas em alguns animais de laboratório, o que fez com que o FDA – Food and Drug Administration, órgão do Departamento de Saúde dos Estados Unidos da América – determinasse o término dos estudos<sup>5</sup>.

Em 1966, o policiamento foi abrandado, sendo permitida a evolução clínica do produto. Em 1968, era possível realizar aplicações tópicas por um período não maior do que 14 dias. Em 1970, o FDA aprovou o DMSO para uso veterinário em cavalos com doenças músculo-esqueléticas, sendo estendida a aprovação para cães em 1972<sup>5</sup>.

A autorização para o uso de DMSO 50% (RIMSO-50) para tratamento de cistite intersticial em humanos veio em 1978. Em maio de 1980 foram estabelecidas regras

para testes clínicos específicos por causa de uma pequena evidência de toxicidade ocular<sup>5</sup>.

Sturion *et al.* (1999) demonstraram que aplicações tópicas de DMSO por um curto período não traz danos em tecidos hepáticos ou renais. Além disso, promove boa cicatrização tecidual quando usado isoladamente ou em combinação com outros medicamentos. O tempo cicatricial e o aspecto da ferida nos tecidos mostraram-se quase semelhantes. O DMSO promove uma reação de granulação característica bem mais acentuada quando usado puro, com coloração mais escura que os demais medicamentos. O uso do DMSO tem sido limitado devido ao desconhecimento do produto e sua pouca divulgação<sup>5</sup>.

A toxicidade do DMSO é considerada baixa,

apresentando uma dose letal bastante elevada: as DL50 (IV) em ratos, gatos, cães e macacos encontram-se entre 2,5 e 2,9 g/kg. Em soluções de 10 a 45%, a dose terapêutica intravenosa é de 1,0 g/kg administrado lentamente em cavalos, gatos, cães e humanos. Em animais de laboratório, doses únicas intravenosas (próximas à letal) causam sedação, hemólise intravascular e hematuria. Geralmente ocorre prostração, convulsões, dispnéia ou taquipnéia, hipertensão, edema pulmonar, parada respiratória e morte. A potencialização do efeito tóxico do DMSO dependerá da administração conjunta com outros agentes tóxicos ou com impurezas contidas no produto após sua preparação laboratorial<sup>5,6</sup>.

Estudiosos afirmaram que o DMSO pode ser responsável por hemoglobinúria e pelo

aumento da pressão arterial quando administrado pela via intravenosa. Além disso, soluções em concentrações superiores a 10% provocam dor à injeção<sup>6</sup>.

O presente trabalho teve por objetivo o registro dos casos atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas de Ourinhos (SP) no período entre 2007 e 2008, utilizando-se o DMSO como tratamento, além da descrição dos protocolos adotados, bem como seus resultados.

### **Material e métodos**

No período de 2007 a 2008 foi utilizado o DMSO (Dimesol<sup>®</sup>) em 196 animais atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária das Faculdades Integradas de Ourinhos – SP.

A dose de administração parenteral preconizada em cães e gatos foi de 0,8 ml/kg de peso vivo, diluída em 10ml/Kg de solução fisiológica, por via intravenosa, administrada no período de 1 hora, duas vezes ao dia, por 4 dias consecutivos em casos de lesões neurológicas e ortopédicas, sendo a primeira aplicação no pós-operatório imediato e as demais com intervalos de 12 horas.

O uso do DMSO tópico (Dimesol<sup>®</sup> gel) foi preconizado para uso no pós-operatório a cada 24 horas nas cirurgias gerais, ortopédicas e abdominais, como mastectomias totais ou parciais e estéticas.

Dos 196 animais, 28% foram submetidos a procedimentos ortopédicos; 19% a ovariectomias; 8% a mastectomias; 12% a orquiectomias; 4% a extrações dentárias e 1% a vasectomias. Outros 13%

apresentavam piometra; 4% afecções neurológicas; 1% necrose asséptica da cabeça do fêmur, sendo submetidos a artroplastia; 3% cinomose; 1% hematomas subcutâneos; 5% lesões de pele e lacerações musculares; 1% síndrome urológica felina. Todos os animais receberam a primeira aplicação no pós-operatório imediato e as demais em intervalos de 24 horas.

### **Discussão e conclusão**

O DMSO tópico (Dimesol<sup>®</sup> gel) foi preconizado para uso a cada 12 horas nos períodos de pós-operatório de cirurgias em geral e de mastectomias totais ou parciais. Logo após a aplicação, o DMSO atinge as regiões sistêmicas ou internas do organismo, sendo detectado nas excreções e secreções sistemáticas, verificando-se um odor forte de ostra ou alho devido à

formação e eliminação de dimetildissulfeto (DMS) e/ou ácido sulfínico pela via urinária ou pulmonar<sup>6</sup>.

A recuperação anestésica dos animais foi imediata após a aplicação intravenosa do DMSO no pós-operatório imediato. Nos casos ortopédicos os animais apresentaram-se sem desconforto causado por dor e o edema na região operada foi mínimo. Na aplicação tópica ocorreu redução geral do edema da região cirúrgica com recuperação e cicatrização do ferimento cirúrgico em oito dias.

Concluimos que a dose de 0,8 ml/Kg de DMSO na diluição de 20% mostrou-se mais indicada, pois em geral, quando aplicado pela via parenteral ou pela tópica, promove aumento de temperatura no local de aplicação, o que não foi observado nesta diluição, podendo ser assim administrado diretamente no vaso sanguíneo ou adicionado à solução fisiológica, bem como aplicado diretamente na pele dos animais, ao redor das feridas abertas.

### Referências bibliográficas

1. Brayton CF (1986). Dimethyl sulfóxide (DMSO): a review. *Cornell Vet.*, 76: 61-90.
2. Richardson J (1973). Topical use of dimethyl sulfoxide (DMSO). *Spring*, 26: 223-225.
3. Koller LD (1976). Clinical application of DMSO by veterinarians in Oregon e Washington. *Veterinary Medicine/Small Animal Clinician*, 71: 591-597.

4. Alsup EM & DeBowes RM (1984). Dimethyl sulfoxide. J. Am. Vet. Med. Assoc., 185: 1011-1014.
5. Sturion DJ, Pinheiro ER, Pardo PE, Tanaka NM (1999). Efeitos hepatotóxicos e nefrotóxicos do dimetil sulfóxido em aplicações tópicas em cães. UNOPAR Cient. Ciên. Biol. Saúde, 1: 41-47.
6. Alves GES (1998). Dimetilsulfóxido (DMSO): Considerações gerais sobre as particularidades e versatilidade. Saúde Equina, 6: 6 - 10.

Recebido em: Abril de 2010

Aceito em: Abril de 2011

Publicado em: Dezembro de 2011