

## Polivinilpirrolidona-iodo (PVP-I) em base aquosa na antissepsia de campo operatório oftálmico de cães

*Water-soluble polyvinylpyrrolidone-iodine (PVP-I) on concentrations of 0.1% and 0.5% in antiseptics of dogs ophthalmic surgery*

OLIVEIRA, Pietro de Menezes<sup>1</sup>; PINNA, Melissa Hanzen<sup>2</sup>; ORIÁ, Arianne Pontes<sup>3</sup>; MARTINS FILHO, Emanuel Ferreira<sup>4</sup>; LABORDA, Sônia da Silva<sup>5</sup>; PITHON, Priscilla Santos Bagbede<sup>4</sup>; GOMES JÚNIOR, Deusdete Conceição<sup>4</sup>; COSTA NETO, João Moreira da<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medico Veterinário, Autônomo.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Salvador, Bahia, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Departamento de Patologia e Clínicas, Salvador, Bahia, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Salvador, Bahia, Brasil.

<sup>5</sup>Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária, Laboratório de Bacterioses, Salvador, Bahia, Brasil.

\*Endereço para correspondência: jmcn@ufba.br

### RESUMO

Com o presente trabalho, objetivou-se comparar o efeito bactericida do polivinilpirrolidona-iodo nas concentrações a 0,1% e 0,5% sobre a antissepsia do campo operatório oftálmico de cães. Foram utilizados 20 cães e soluções em concentrações diferentes para cada olho. No olho direito, utilizou-se solução de polivinilpirrolidona-iodo a 0,1% e no olho esquerdo a 0,5%. A colheita da amostra conjuntival de ambos os grupos foi realizada antes da antissepsia (0), após 30 minutos (1), 1,5 horas (2) e 2,5 horas (3) da irrigação e limpeza. Foi identificado crescimento bacteriano em 70% das amostras oculares colhidas antes da antissepsia. Os agentes bacterianos encontrados nos diferentes tempos de colheita foram *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus sp.*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus sp.*, *Diferóide*, *Enterobacter sp.*, *Micrococcus sp.* A solução de polivinilpirrolidona-iodo a 0,1% diminuiu em 64% e 50% o crescimento de bactérias após 30min (1) e 90min da antissepsia (2), respectivamente. Enquanto a concentração 0,5% reduziu em 86%, houve crescimento bacteriano de 71%, o que indicou um maior poder inibitório sobre o crescimento

bacteriano. Dessa maneira, a solução de polivinilpirrolidona-iodo a 0,5%, em relação à solução a 0,1%, mostrou-se mais eficaz na redução da microbiota conjuntival até 90min após a antissepsia.

**Palavras-chave:** assepsia, cirurgia, oftalmologia

### SUMMARY

The objective of this study was to compare the bactericide effect of *polyvinylpyrrolidone-iodine* at concentrations of 0.1% and 0.5% on antiseptics of dog ophthalmic region. Solutions with different concentrations were used on each eye of twenty dogs. On the right eye, the 0.1% solution was administered and, on the left eye, the 0.5% solution. Conjunctival sampling of both groups was performed before antiseptics (0), after 30 minutes (1), 1.5h (2) and 2.5h (3) of irrigation and cleaning. Bacterial growth was identified in 70% of ocular sample collected before the antiseptics. The bacterial agents found on different times of sampling were *Staphylococcus intermedius*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus sp.*, *Staphylococcus*

*epidermidis*, *Bacillus sp.*, *Diphtheroids*, *Enterobacter sp.*, *Micrococcus sp.* The 0.1% solution of *polyvinylpyrrolidone-iodine* decreased by 64% and 50% bacteria growth after 1 and 2, respectively. The group that used the concentration of *polyvinylpyrrolidone-iodine* 0.5% showed greater bactericide power. Therefore, the solution of *polyvinylpyrrolidone-iodine* to 0.5% compared to 0.1% solution was more effective in reduction of the conjunctival microbiota up to 90min after antiseptis.

**Keywords:** asepsis, ophthalmology, surgery

## INTRODUÇÃO

Um antisséptico ideal deve ser uma substância provida de ação letal ou inibitória ao crescimento de micro-organismos. Entre os mais comumente utilizados, destacam-se os iodóforos, como o polivinilpirrolidona-iodo (PVP-I), resultante da combinação de iodo fracamente ligado a um agente solubilizador ou carreador (polivinilpirrolidona), composto orgânico e neutro que permite a liberação de iodo livre, com aumento dispersibilidade e de seu poder de penetração, além de possuir outras características como ação bactericida e persistência de ação durante várias horas (PAULINO, 2006).

O objetivo do preparo do campo operatório oftálmico é diminuir a carga microbiana na pele e olhos imediatamente antes da primeira incisão. Desse modo, os cirurgões oftálmicos têm tentado reduzir as ocorrências de infecções pós-operatórias com uma antissepsia pré-operatória eficaz (APT et al., 1984).

Uma das funções da microbiota normal do saco conjuntival é competir com a implantação dos patógenos na superfície ocular (SHIMAMURA, 2008), contudo, quando em desequilíbrio, bactérias patogênicas primárias

podem desenvolver-se, ou então algumas bactérias oportunistas podem determinar doença em consequência de um trauma (cirúrgico ou não) ou de alteração sistêmica (ARMSTRONG, 2000; GALERA et al., 2002; TUNTIVANICH et al., 2002). Portanto, é importante conhecer a dinâmica da microbiota conjuntival em indivíduos saudáveis, bem como seu perfil de sensibilidade a drogas antimicrobianas, para que sejam conduzidas intervenções eficientes (WANG et al., 2008).

O iodóforo mais usado em antissepsia é a solução de polivinilpirrolidona-iodo a 10% (1% de iodo ativo) (MORIYA & MÓDENA, 2008), inclusive na preparação de campos operatórios oftálmicos (ADAMS, 2001; LEAL et al., 2007). Esse antisséptico, mesmo em concentrações mais diluídas do que a apresentação original a 10%, oferece eficácia na redução do número de colônias e espécies da microbiota conjuntival, em até uma semana após a cirurgia (APT et al., 1984).

Segundo Santos et al (2003), a utilização ocular de uma solução antisséptica com concentração de polivinilpirrolidona-iodo a 0,5% não oferece toxicidade ou lesão tecidual significativa, enquanto Berkelman et al. (1982) verificaram que a concentração de 0,1% poderia ser utilizada como a mínima concentração efetiva nos testes *in vitro*.

Assim, objetivou-se, com o presente estudo, identificar a microbiota bacteriana conjuntival normal e avaliar a eficiência do polivinilpirrolidona-iodo (PVP-I), em concentrações de 0,1% e 0,5%, na antissepsia do campo operatório oftálmico de cães.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram empregadas 20 cadelas, adultas, de diferentes raças, encaminhadas ao Setor de Cirurgia do Hospital de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia para realização de ovário-salpingo-histerectomia eletiva no período entre setembro e outubro de 2009. Após avaliação clínica e laboratorial, ao ser constatado o estado de higidez dos animais, foi realizada a semiotécnica oftálmica, balizada nos testes rotineiros tais como teste da Lágrima de Schirmer, avaliação dos anexos oftálmicos e segmento anterior do bulbo do olho mediante utilização de fonte de magnificação e luz, bem como o teste da fluoresceína. Tais eventos foram consignados, de modo que fossem descartadas quaisquer anormalidades clínica ou oftálmica que contribuíssem para alterar o padrão de crescimento microbiano ocular.

Constituíram-se dois grupos experimentais: os grupos OD (olho direito) e OE (olho esquerdo). No grupo OD (n=20), empregou-se o olho direito para antissepsia do campo operatório oftálmico com solução aquosa de polivinilpirrolidona-iodo a 0,1% e no grupo OE (n=20), o olho esquerdo para antissepsia do campo operatório oftálmico com solução aquosa de polivinilpirrolidona-iodo a 0,5%. No presente estudo, cada olho foi considerado uma unidade experimental para proporcionar comparação mais fidedigna entre as duas concentrações administradas no mesmo animal, de modo que fosse minimizada a interferência dos fatores intrínsecos relacionados ao mesmo animal.

O polivinilpirrolidona-iodo, em soluções aquosas estéreis, nas respectivas concentrações e pH 4, foi adquirido em farmácia de manipulação,

aconditionado e armazenado em recipiente de vidro âmbar e mantidas em temperatura ambiente.

As colheitas foram efetuadas em quatro tempos: a primeira (0) foi realizada antes da antissepsia dos respectivos campos operatórios oftálmicos, com o animal em estação; as demais com o animal em decúbito dorsal, aos 30 (1), 90 (2) e 150 minutos (3) da antissepsia. O procedimento foi realizado com utilização de seringa de 20mL, munida de agulha hipodérmica 13x45 para lavagem sob pressão da solução de polivinilpirrolidona-iodo, com ajuda de hastes flexíveis com pontas de algodão para rotação apenas em conjuntiva. Logo em seguida, a manobra estendeu-se às pálpebras externas, com a utilização de gaze com a mesma solução (Figura 1). Todo o material utilizado no procedimento encontrava-se em condições de esterilidade, e o tempo médio de duração do mesmo foi de um minuto, com o consumo de 20mL da solução. As colheitas de amostras de secreção ocular do saco conjuntival inferior dos olhos foram realizadas com o emprego de *swabs* de algodão hidrófilo estéril, direta e levemente no fundo de saco conjuntival inferior de cada olho, sem tocar pálpebras ou cílios e em movimentos rotatórios. Ato contínuo, o material colhido foi encaminhado para o Laboratório de Bacterioses do Hospital de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia.

As amostras foram processadas imediatamente após a colheita, por meio de técnica de semeadura por esgotamento em placa de Petri com meio ágar sangue de carneiro a 6%, em meio ágar McConkey e em caldo triptose, incubadas durante 24 horas em estufa de aerobiose à temperatura de 37°C. Adicionalmente, realizaram-se esfregaços corados segundo técnicas de

Rosenfeld para identificação de leveduras. Ocorrido o crescimento bacteriano, após período de incubação, foram realizadas análise das características morfológicas, tintoriais e bioquímicas de acordo com as técnicas rotineiras de laboratório empregadas para as Gram-positivas, e os testes de catalase, base para fermentação e oxidação (OF),

fermentação de manitol e coagulase. Para as Gram-negativas a identificação foi feita através do TSI (*tríplice sugar and iron*), oxidase, indol, vermelho de metila, teste de motilidade, Citrato de Simmons, ureia, Malonato e fermentação dos carboidratos glicose, sacarose, lactose, manitol, adonitol, arabinose e dulcitol.

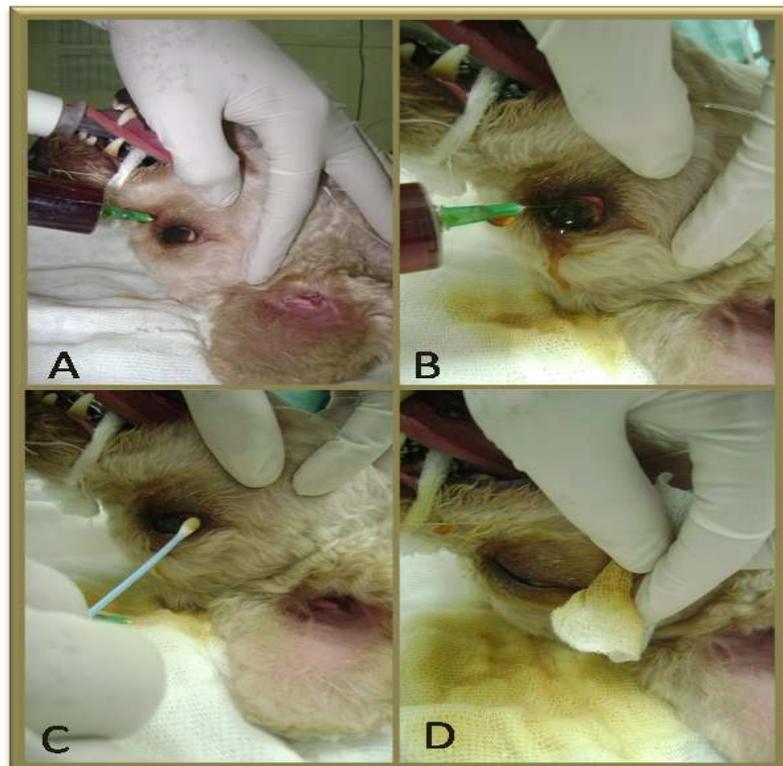


Figura 1. Sequência da antisepsia de campo oftálmico de cães com utilização de polivinilpirrolidona-iodo a 0,1% e 0,5%. Em A e B, irrigação do antisséptico. Em C, limpeza sob pressão com utilização de hastes flexíveis com pontas de algodão (Cotonetes<sup>®</sup> Johnson & Johnson) para rotação somente em conjuntiva. Em D, limpeza das pálpebras externas por meio de gaze estéril, Salvador - Bahia, 2009

A análise estatística foi realizada por meio do Teste McNemar, com nível de significância de 5%, para verificar se existe influência nas diferentes

concentrações com relação à contaminação nos diferentes tempos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As baixas concentrações de polivinilpirrolidona-iodo empregadas mostraram satisfatória atividade antimicrobiana, o que corrobora os achados de Berkelman et al. (1982), quando avaliaram *in vitro* o efeito antimicrobiano do polivinilpirrolidona-iodo em concentrações inferiores a 10%. Esses autores concluíram que baixas concentrações são igualmente eficazes, com efeito bactericida em um menor tempo.

Segundo Ferguson et al. (2003), a concentração do polivinilpirrolidona-iodo está diretamente relacionada à sua citotoxicidade. Embora esse iodóforo não seja considerado irritante e facilmente removido pela água (MORYIA & MÓDENA, 2008), de acordo com Santos et al. (2003), a concentração de 2,5% na mucosa conjuntival pode causar toxicidade e resposta inflamatória caracterizada por presença marcante de eosinófilos e degeneração hidrópica das células endoteliais. Em contrapartida, na instilação da concentração de 0,5%, observa-se completa regeneração da lesão epitelial, considerada não significativa (SANTOS et al., 2003). Portanto, foi utilizada a concentração máxima de 0,5% baseado no estudo de Santos et al. (2003), e a concentração mínima de 0,1% foi considerada efetiva por estudos de Berkelman et al. (1982). Para preparação de campo oftálmico, além do efeito antimicrobiano do agente químico e do risco de toxicidade tecidual, há de se considerar também o modo de aplicação. Com base nos achados de Ferguson et al. (2003) e Kaspar, et al. (2005), optou-se pelo método de irrigação ao invés do gotejamento, uma vez que, segundo os autores, quanto maior o tempo de

irrigação, menor a concentração e melhor o desempenho do polivinilpirrolidona-iodo (PVP-I). Adicionalmente, para potencializar a antissepsia, associamos o uso de hastes flexíveis com pontas de algodão estéreis para rotação apenas em conjuntiva e estendeu-se à antissepsia para região das pálpebras. Roberts et al. (1986) indicaram irrigação por 2 minutos e limpeza por mais outros 2 minutos.

Contrariamente ao indicado por Isenberg et al. (1985), não se incluiu no estudo utilização prévia de profilaxia antimicrobiana tópica como parte da preparação pré-operatória, uma vez que tal conduta interferiria na avaliação da microbiota normal e no efeito do polivinilpirrolidona-iodo.

O pH 4 das soluções utilizadas, não causou irritação ocular, em nenhum dos momentos estudados. Esse fato foi também observado por Najafi et al. (2003) ao ressaltarem que o pH da solução de polivinilpirrolidona-iodo próximo a 5 é mais estável e não cursa com irritação ou desconforto no momento da instilação. Segundo esses autores, tal evento se deve à rápida elevação do pH do produto instilado, para um valor aproximado de 7,4, cujo desconforto, nessas condições, é mínimo. Cabe salientar que os animais do presente estudo receberam as soluções sob o efeito de anestesia inalatória, o que impossibilitou a observação de qualquer desconforto.

Identificou-se, neste estudo, crescimento bacteriano em 70% das amostras avaliadas da mucosa conjuntival normal (antes da antissepsia), o que corrobora Haghkhah et al. (2005), ao identificarem 65% de positividade e com os achados de Kudirkiene et al. (2006), que observaram 69% de crescimento bacteriano. Prado et al. (2005) verificaram crescimento microbiano em 39% das amostras provenientes de

conjuntiva ocular de cães sadios e Wang et al. (2008) observaram 45% de isolados positivos. Ressalta-se que alguns fatores podem contribuir para diferença de percentuais, tais como: método de coleta, técnica de cultivo e tipo de *swab* (ANDRADE et al, 2002; PRADO et al, 2005).

Houve predominância de bactérias Gram positivas (86,2%), de acordo como fora observado por Prado et al. (2005) e Wang et al. (2008), ao identificarem respectivamente 86,5% e 66,7% de isolados Gram positivos. Costa et al. (1989) Haghkhah et al. (2005) e Kudirkiene et al. (2006) também descreveram predomínio de isolados Gram positivos em seus estudos. Houve predomínio do gênero *Staphylococcus* nas amostras da microbiota normal, pois é um micro-organismo integrante de mucosas e da pele (GELATT, 1999).

Neste estudo, os achados de espécies bacterianas isoladas, conforme Tabela 1, corroboram os achados de Costa et al.

(1989); Andrade et al., (2002); Prado et al., (2005); Haghkhah et al., (2005); Kudirkiene et al. (2006) e Wang et al., (2008) como parte da microbiota conjuntival residente.

O *Staphylococcus epidermidis* foi a espécie bacteriana mais isolada no estudo antes da antissepsia, o que representa 44,8% (13/29), seguido de *Bacillus sp* 13,79% (4/29), *Difteróide* 10,34% (3/29), *Staphylococcus aureus* 10,34% (3/29), *Staphylococcus sp.* 10,34% (3/29), *Staphylococcus intermedius* 6,89% (2/29), *Enterobacter sp.* 3,44% (1/29). Por outro lado, Costa et al. (1989), Haghkhah et al. (2005) e Kudirkiene et al. (2006) identificaram predominância de *Staphylococcus aureus* nas amostras de conjuntiva. Conforme Andrade et al (2002), as referidas espécies do gênero *Staphylococcus* são agentes saprófitas da microbiota da pele de cães e são reconhecidos também, segundo Gelatt (1999), como importantes bactérias oportunistas.

Tabela 1. Espécies bacterianas isoladas da conjuntiva ocular de 20 cães, antes e após a antissepsia do campo operatório oftálmico com solução de polivinilpirrolidona-iodo (PVP-I) a 0,1% OD (olho direito) e 0,5% OE (olho esquerdo), nos diferentes momentos de colheita, Salvador - Bahia, 2009

Item	0		1		2		3	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	2	2	0	2	1	3	2
<i>Staphylococcus sp</i>	2	1	0	0	1	0	2	4
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1	1	2	0	1	0	2	1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	8	1	1	1	2	3	3
<i>Bacillus sp</i>	2	2	0	1	0	0	1	1
<i>Difteróide</i>	2	1	1	0	1	1	1	1
<i>Enterobacter sp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Micrococcus sp</i>	0	0	0	0	0	0	1	1
Total de isolamentos	14	15	6	2	6	4	13	13
	29		8		10		26	

Ainda conforme a Tabela 1, observa-se que os resultados mostram uma diferença da atividade bactericida na mucosa conjuntival de cães que utilizavam polivinilpirrolidona-iodo a 0,1% e 0,5%, diferentemente dos observados *in vitro* por Berkelman et al. (1982) e do estudo de Roberts et al. (1986) que consideraram *in vivo* a solução a 0,2% como bactericida igualmente eficaz ao polivinilpirrolidona-iodo a 1% ou 5% em olhos de cães. As diferenças dos resultados podem ser atribuídas à concentração de polivinilpirrolidona-iodo utilizada e a seu tempo de duração.

A influência da utilização de polivinilpirrolidona-iodo sobre o crescimento bacteriano pode ser demonstrada na Tabela 2, e a efetividade antimicrobiana do grupo olho esquerdo

com polivinilpirrolidona-iodo a 0,5% maior que do grupo olho direito com polivinilpirrolidona-iodo a 0,1%, com resultados de 10% e 20% de culturas microbianas positivas aos 30 minutos (1) e 90 minutos (2) após a antissepsia, respectivamente.

Na comparação dos períodos com o total de amostras positivas da microbiota conjuntival (14) antes da antissepsia (0) de cada grupo, a solução de polivinilpirrolidona-iodo 0,1% (grupo OD) proporcionou crescimento em 36% das amostras após 30 minutos da antissepsia (1), conforme Tabela 3. A solução de polivinilpirrolidona-iodo a 0,5% (grupo OE) se mostrou mais eficaz nesse aspecto, pois reduziu em 86% o crescimento de bactérias após 30 minutos da antissepsia (1).

Tabela 2. Influência da utilização de PVP-I (polivinilpirrolidona-iodo) sobre o crescimento bacteriano do grupo OD (olho direito) com PVP-I a 0,1% e OE (olho esquerdo) com PVP-I a 0,5%, de 20 cães, nos diferentes tempos de colheita, Salvador - Bahia, 2009.

Item	0		1		2		3	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
Positivo	14(70)	14(70)	5(25%)	2(10%)	7(35%)	4(20%)	11(55%)	11(55%)
Negativo	6(30%)	6(30%)	15(75%)	18(90%)	13(65%)	16(80%)	9(45%)	9(45%)

Tabela 3. Percentagem de crescimento das culturas microbianas positivas dos grupos OD (olho direito) PVP-I 0,1% e OE (olho esquerdo) PVP-I 0,5% nos quatro períodos, em relação ao total de culturas positivas antes da antissepsia (0), de 20 cães, Salvador - Bahia, 2009

Item	0			1			2			3		
	Total	%		Total	Cresc.	Reduç.	Total	Cresc.	Reduç.	Total	Cresc.	Reduç.
Grupo OD	14	100%		5	36%	-64%	7	50%	-50%	11	79%	-21%
Grupo OE	14	100%		2	14%	-86%	4	29%	-71%	11	79%	-21%

Ressalta-se ainda, de acordo com a Tabela 3, que no período 3, 150 minutos após a antissepsia, o crescimento bacteriano em ambos os grupos foi de 79% do total encontrado antes da antissepsia (0), o que mostra que o polivinilpirrolidona-iodo (PVP-I) apresenta eficiência bastante reduzida nesse período, em ambas as concentrações. De acordo com Marques (2005), o efeito residual do polivinilpirrolidona-iodo pode durar de 2 a 6 horas, o que não foi observado no presente estudo, em que aos 150 minutos foi verificado crescimento bacteriano considerável. Em relação à eficiência antimicrobiana das concentrações de polivinilpirrolidona-iodo, constatou-se diferença estatística entre os grupos olho direito e olho esquerdo (0,1% e 0,5%, respectivamente) ao longo dos tempos 1 ( $p=0,002$ ) e 2 ( $p=0,049$ ), entretanto ao avaliar 3 ( $p=0,815$ ) nota-se que não houve diferença estatística entre os grupos. Pode-se concluir que o crescimento bacteriano proveniente do saco conjuntival foi evidente, e as bactérias Gram-positivas apresentaram maior ocorrência dentre os isolados, em todos os períodos. A irrigação e limpeza com 20mL de solução aquosa de polivinilpirrolidona-iodo na concentração de 0,5%, pH 4, foi mais eficaz no preparo de campo operatório oftálmico de cães até 90 minutos após a antissepsia do que a mesma solução na concentração de 0,1%, no mesmo período.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, H.R. Veterinary pharmacology and therapeutics. In: MOORE, C.P. **Ophthalmic Pharmacology**. 8.ed. Iowa: Iowa State University Press, 2001. p.1120 - 1148.
- ANDRADE, A.L.; STRINGUINI, G.; BONELLO, F.L.; MARINHO, M.; PERRI, S.H.V. Microbiota conjuntival de cães da cidade de Araçatuba – SP. **Arquivo Brasileiro de Oftalmologia**, v.65, n.3, p.323 – 336, 2002.
- APT, L.; ISENBERG, S.; YOSHIMORI, R.; PAEZ, J.H. Chemical preparation of the eye in ophthalmic surgery - III Effect of povidone-iodine on the conjunctiva. **Archives of Ophthalmology**, v.102, n.5, p.728 - 729, 1984.
- ARMSTRONG, R.A. The microbiology of the eye. **Ophthalmology Physiology**, v.20, n.6, p.429–441, 2000.
- BERKELMAN, R.L.; HOLLAND, B.W.; ANDERSON, R.L. Increased bactericidal activity of dilute preparations of povidone-iodine solutions. **Journal of Clinical Microbiology**, v.15, n.4, p.635 - 639, 1982.
- COSTA, M.; CARDOSO, M.I.; FERNANDES, C.T.F. Flora bacteriana aeróbica conjuntival de cães clinicamente normais. **Arquivo da Faculdade de Veterinária UFRGS**, n.17, p.53-57, 1989.
- FERGUSON, A. W.; SCOTT, J. A.; MCGAVIGAN, J.; ELTON, R. A.; MCLEAN, J.; SCHMIDT, U.; KELKAR, R.; DHILLON, B. Comparison of 5% povidone-iodine solution against 1% povidone-iodine solution in preoperative cataract surgery antiseptics: a prospective randomised double blind study. **British Journal of Ophthalmology**, v.87, n.2, p.163 - 167, 2003.

GALERA, P.D.; AVILA, M.O.; RIBEIRO, C.R.; SANDOS, F.V. Estudo da microbiota da conjuntiva ocular de macacos-prego (*Cebus apella* – LINNAEUS, 1758) e macacos Bugio (*Alouatta caraya* – HUMBOLDT, 1812), provenientes do reservatório de Manso, MT, Brasil. **Arquivo do Instituto de Biologia**, v.69, n.2, p.33-36, 2002.

GELATT, K.N. **Veterinary ophthalmology**. 3ed. Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 1999. p.31 – 150.

HAGHKHAH, M.; SARCHANI, A.A.; MOLAZEM, M. Conjunctival flora in normal dogs. **Online Journal of Veterinary Research**, v.9, n.2, p.79-83, 2005.

ISENBERG, S. J.; APT, L.; YOSHIMORI, R.; KHWARG, S. Chemical preparation of the eye in ophthalmic surgery - IV Comparison of povidone-iodine on the conjunctiva with a prophylactic antibiotic. **Archives of Ophthalmology**, v.103, n.9, p.1340 - 1342, 1985.

INTERNACIONAL SPECIALTY PRODUCTS - ISP. **Povidone iodine antiseptic agent**. New Jersey, 1985. 30p.

KASPAR, H.M.; CHANG, R.T.; SINGH, K.; EGBERT, P.R.; BLUMENKRANZ, M.S.; TA, C.T. Prospective randomized comparison of 2 different methods of 5% povidone-iodine applications for anterior segment intraocular surgery. **Archives of Ophthalmology**, v.123, n.2, p.161 - 165, 2005

KUDIRKIENE, E.; ZILINSKAS, H.; SIUGZDAITE, J.; Microbial flora of the dog eyes. Lituania. **Veterinarija ir zootechnika**, v.34, n.56, 2006.

LEAL, E.B.; LACAVA, A.C.; CENTURION, V.; LIMA FILHO, A.A.S.; BATISTUZZO, J.A.O.; SILVA, R.P. A flora bacteriana da superfície ocular com uso de antibiótico e anti-séptico tópico no pré-operatório da facoemulsificação. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v.66, n.1, p.26 - 32, 2007.

MARQUES, R.G. Preparação para o ato operatório I – Assepsia e anti-sepsia: Conceituação. In: MARQUES, R. G. **Técnica Operatória e Cirurgia Experimental**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p.255 - 258.

MORIYA, T.; MÓDENA, J.L.P. Assepsia e anti-sepsia: técnicas de esterilização. **Medicina**, v.41, n.3, p.261 - 269, 2008.

NAJAFI, R.B.; SAMANI, S.M.; PISHVA, N.; MOHEIMANI, F. Formulation and clinical evaluation of povidone-iodine ophthalmic drop. **Iranian Journal of Pharmaceutical Research**, v.3, n.2, p.157 - 160, 2003.

PAULINO, C.A. Anti-sépticos e desinfetantes. In: SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p.440 - 452.

PRADO, M.R.; ROCHA, M.F.G.; BRITO, E.H.S.; GIRÃO, M.D.; MONTEIRO, A.J.; TEIXEIRA, M.F.S.; SIDRIM, J.J.C.; Survey of bacterial microorganisms in the conjunctival sac of clinically normal dogs and dogs with ulcerative keratitis in Fortaleza, Ceara, Brazil. **Veterinary Ophthalmology**, v.8, n.1, p.33 – 37, 2005.

ROBERTS, S.M.; SEVERIN, G.A.;  
LAVACH, J.D. Antibacterial activity of  
dilute povidone-iodine solutions used  
for ocular surface disinfection in dogs.  
**American Journal of Veterinary  
Research**, v.47, n.6, p.1207 – 1210,  
1986.

SANTOS, N.C.; SOUSA, L.B.;  
FREITAS, D; RIGUEIRO, M.P.;  
SCARPI, M.J. Toxicidade córneo-  
conjuntival do colírio de iodo-povidona:  
estudo experimental. **Arquivo  
Brasileiro Oftalmologia**, v.66, n.3,  
p.279 - 288, 2003.

SHIMAMURA, G.M. **Estudo da  
microbiota conjuntival de cães  
portadores de Diabetes mekkitus**.  
2008. 84f. Dissertação (Mestrado em  
Medicina Veterinária) – Faculdade de  
Medicina Veterinária e Zootecnia,  
Universidade de São Paulo, São Paulo.

TUNTIVANICH, P.;  
SOONTORNVIPART, K.;  
TUNTIVANICH, V.;  
WONGAUMNUAYKUL, S.;  
BRIKSAWAN, P. Conjuntival  
microflora in clinically normal Asian  
elephants in Thailand. **Veterinary  
Research Communications**, v.26, n.4,  
p.251-254, 2002.

WANG, L.; PAN, Q.; ZHANG, L.;  
XUE, Q.; CUI, J.; QI, C.; Investigation  
of bacterial microorganisms in the  
conjunctival sac of clinically normal  
dogs and dogs with ulcerative keratitis  
in Beijing, China. **Veterinary  
Ophthalmology**, v.11, n.3, p.145 – 149,  
2008.

Data de recebimento: 04/03/2010

Data de aprovação: 22/09/2010