Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública

Rev. Ciên. Vet. Saúde Públ., v. 2, n. 1, p. 026-033, 2015

Avaliação microbiana de sítio cirúrgico relacionado ao tempo de procedimento e resistência a antimicrobianos em cães e gatos

(Microbial assessment of site surgical relating to time of procedure and antimicrobial resistance in dogs and cats)

FERNANDO, F.S.[1], SILVA, K.R.[1], VIGNOTO, V.K.C.[2], DE CONTI, J.B.[3], PACHALY, J.R[4], WOSIACKI, S.R.[5*]

[1] Pós-graduando em Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal
[2] Técnica do Laboratório de Microbiologia Animal, Departamento de Medicina Veterinária – Universidade estadual de Maringá – UEM, Umuarama-PR
[3] Professor do Departamento de Medicina Veterinária – Universidade estadual de Maringá – UEM, Umuarama-PR
[4] Professor do curso de Medicina Veterinária da Universidade Paranaense – UNIPAR, Umuarama-PR
[5] Professora do Departamento de Medicina Veterinária – Universidade estadual de Maringá – UEM, Umuarama-PR.
[*]Autor para correspondência, e-mail: srwosiacki@uem.br
Artigo enviado em 19/11/2014, aceito para publicação em 27/06/2015.

RESUMO

As infecções pós-cirúrgicas em hospitais veterinários vêm se tornando frequente e muitas vezes são desconhecidas suas causas. Este trabalho teve como objetivo identificar os micro-organismos mais frequentes no sítio cirúrgico e testar as suas sensibilidades *in vitro* para diferentes antibióticos. Foram utilizados 35 animais submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos. As amostras foram coletadas com *swabs* na região cutânea das incisões cirúrgicas antes e após a anti-sepsia e ao final do procedimento cirúrgico. Amostras ambientais foram obtidas através de placas com ágar sangue, posicionadas sob os panos de campo durante todo o procedimento. As colônias provenientes do crescimento bacteriano foram contadas e identificadas, sendo os gêneros mais frequentes submetidos ao antibiograma pela técnica de disco-difusão. Foram identificados seis gêneros distintos de bactérias provenientes do sítio cirúrgico, sendo os mais freqüente *Staphylococcus* spp. O antibiograma mostrou a eficiência predominante da clindamicina em todas as amostras e sensibilidade parcial à cefalexina. Foi possível estabelecer um cálculo em que a contaminação bacteriana esteve relacionada em função do tempo do procedimento cirúrgico durante a primeira hora. O estudo reafirmou a importância do conhecimento dos micro-organismos presentes em sítios cirúrgicos veterinários bem como a vigilância destes.
PALAVRAS-CHAVE: cirurgia, infecção, microbiota, pequenos animais.

RESUMO

The post-surgical infections in veterinary hospitals is becoming increasingly frequent and are often unknown causes. This work had as objective identify the microorganisms most frequently at the surgical site and test their sensitivities to different antibiotics *in vitro*. The study included 35 animals submitted to elective surgical procedures. Samples were collected using sterile swabs in the region of cutaneous surgical incisions before and after antisepsis and the end of the surgical procedure. The environmental samples were obtained from blood agar plates positioned under the draping throughout the procedure. The colonies from the bacterial growth were identified and counted, and the genres frequently subjected to antibiotic susceptibility by disk diffusion technique. We identified six different genera of bacteria from the site of surgery, and the most frequent *Staphylococcus* spp. The antibiogram testing showed the predominant efficiency of Clindamycin in all samples and sensitivity partial to Cephalexin. It was possible to establish a calculation that bacterial contamination was associated with time of the surgical procedure during the first hour. The study reaffirmed the importance of knowledge of micro-organisms present in veterinary surgical sites as well as monitoring these.
KEY-WORDS: surgery, infection, microorganisms, pet animals.

INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas com a internação ou procedimentos hospitalares adquiridas após a hospitalização do paciente que podem manifestar-se durante a internação ou até mesmo após a alta, são chamadas de Infecções hospitalares ou nosocomiais (FERNANDES et al. 2000; SANTOS et al. 2012), Para a maioria das infecções hospitalares são reconhecidas duas fontes de contaminação: a endógena e a exógena. Na infecção endógena os contaminantes fazem parte da flora normal do sistema, enquanto que na exógena, a contaminação é proveniente do ambiente, equipe médica e material cirúrgico (HUTZLER et al., 1976; BROWN, 2012). A infecção do sítio cirúrgico (ISC) é aquela que acomete tecidos, órgãos e cavidades aos quais foram manipulados durante um procedimento cirúrgico (DUNNING, 2007) e pode ser provocada por qualquer micro-organismo com potencial patogênico, geralmente provenientes da própria pele ou órgão do paciente. A pele e as vias aéreas superiores são protegidas por uma microbiota residente que evita a colonização destas áreas por patógenos, no entanto, estes micro-organismos podem ser encontrados no ambiente próximo ao indivíduo (SANTOS et al., 1997).

A frequência de micro-organismos associados a infecções cirúrgicas foram confirmadas por vários estudos em hospitais humanos (OLSON e LEE, 1990; GARIBALDI et al., 1991; GEUBBELS et al., 2000). De forma semelhante à que ocorre em hospitais humanos, os hospitais veterinários apresentam inquestionavelmente uma grande complexidade em relação aos micro-organismos presentes no centro cirúrgico (ANDRADE et al., 1991). Frente a isto, torna-se necessário o conhecimento dos micro-organismos presentes no sítio cirúrgico de animais, bem como as ferramentas antimicrobianas mais eficazes para prevenção de possíveis infecções pós-cirúrgicas.

O conhecimento da microbiota da ISC é importante para que a profilaxia e tratamento com antimicrobianos sejam mais eficazes. O uso indiscriminado de antimicrobianos provoca alterações na epidemiologia hospitalar favorecendo a emergência de cepas multirresistentes. Diante da emergência destes importantes patógenos, as comissões e os serviços de infecção têm intensificado a vigilância epidemiológica com o objetivo de monitorá-los, incentivando a adoção de medidas de prevenção e controle e o uso racional de antimicrobianos (DUQUE-ESTRADA et al., 2003), porem na medicina veterinária há uma grande carência de Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (BRAGA, 2008; SANTOS et al., 2012). Consideram-se como as principais causas das infecções hospitalares humanas e veterinárias o mau uso da antibioticoterapia, o aumento de pacientes hospitalizados susceptíveis à infecção, o uso de técnicas inadequadas de diagnóstico e terapêutica, e o grande número de pessoas lidando com o mesmo paciente. Outros fatores podem contribuir para as ISC como a realização de tricotomia antes da cirurgia, a técnica cirúrgica, a duração do procedimento, a presença de tecidos desvitalizados e a realização de cirurgias consideradas contaminadas e/ou infectadas (FERNANDEZ et al., 2005; WEESE, 2012).

No tocante das ISC, ainda não existem parâmetros que contribuam para o conhecimento das principais bactérias presentes nos centros cirúrgicos de hospitais veterinários. Estes dados podem contribuir de maneira ímpar para o uso correto e eficiente da antibioticoterapia frente a estes micro-organismos identificados.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Centro Cirúrgico de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Maringá. Amostras provenientes de trinta e cinco animais, sendo 28 cães e sete gatos submetidos a procedimentos cirúrgicos eletivos foram coletadas com *swabs* epiteliais das incisões cirúrgicas antes e após a anti-sepsia e ao final do procedimento. Os animais selecionados neste estudo foram submetidos a cirurgias consideradas limpas e sem complicações, sendo elas orquiectomia (4), ovario-salpingo-histerectomia (20), redução de fratura femoral (1), laparotomia exploratória (2); trocleoplastia da tíbia (1), ovario-salpingo-histerectomia por piometrite (1) e mastectomia (6). A identificação dos micro-organismos ambientais foi realizada por sedimentação simples em placa de Petri contendo Ágar Sangue de ovelha, desfibrinado a 5% (AS), posicionada sobre o campo cirúrgico durante todo o procedimento cirúrgico realizado.

A equipe cirúrgica foi devidamente paramentada, utilizando gorro, luvas, máscara, pró-pés e vestimentas devidamente esterilizadas.

Os animais foram submetidos previamente ao ato cirúrgico à terapia antimicrobiana com Amoxicilina 10mg/Kg. Após os procedimentos cirúrgicos, os animais foram acompanhados clinicamente duas vezes ao dia, durante sete dias.

O isolamento e identificação das colônias bacterianas foram realizados conforme metodologias morfo-tinturiais e bioquímicas, segundo o Manual Bergey`s (KRIEG et al., 1994). Entre as amostras isoladas de *Staphylococcus* spp. e de *Streptococcus* spp., doze foram selecionadas e submetidas ao antibiograma pela técnica de disco-difusão segundo Bauer et al. (1966) com metodologia e interpretação descritas pelo CLSI (2008) com o emprego de discos impregnados com: penicilina G (10 UI), amoxacilina (10 mcg), cefalexina (30 mcg), gentamicina (10 mcg), amicacina (30 mcg), clindamicina (2 mcg), enrofloxacina (5 mcg) e tetraciclina (30 mcg) (NewProv®).

A análise estatística foi realizada pelo programa computacional Graphpad Prisma for Windows, versão 5.0 (GraphPad Prism Software Inc., San Diego, CA, USA) sendo adotados testes não paramétricos. As análises de correlação entre os ensaios foram determinadas pelo método de Spearman, ao nível de significância de 5%.

Para avaliar a quantidade de micro-organismos presentes em relação à área da placa de coleta, utilizou-se a seguinte fórmula: Nº colônias/hora (60 minutos) ÷ Área de crescimento da Placa (60,1 cm^2), onde o número de colônias que cresceram em determinado tempo é convertido em número de colônias por 1 hora e então dividido pela área de crescimento da placa, obtendo-se assim o Nº colônias/cm^2/hora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as 35 amostras epiteliais coletadas antes da anti-sepsia houve um crescimento denso de enterobactérias, não possibilitando a contagem destas colônias. Após a anti-sepsia, apenas 5,7% (2/35) das amostras apresentaram presença de bastonetes Gram negativos. Nas coletas realizadas após a cirurgia, 17,1% (6/35) apresentaram contaminação bacteriana, sendo três com presença de *Streptococcus* spp., duas contaminadas com *Staphylococcus* spp. e outra com cocos Gram negativos não identificados.

Dos animais acompanhados no período pós-operatório, 17,1% (6/35) dos pacientes apresentaram sinais clínicos sugestivos de infecção pós-operatória, caracterizados por cistite, hipertermia e peritonite . Dentre estes seis animais, cinco foram de fêmeas submetidas à ovário-salpingo-histerectomia (OSH) e um animal submetido à laparotomia exploratória.

Nas amostras ambientais foram encontrados seis tipos bacterianos distintos, sendo três cocos: *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp. *e* cocos Gram negativos não identificados; e dois bacilos: *Corynebacterium* spp. e bacilos Gram negativos não identificados. Destes, houve predominância absoluta em todas as coletas do gênero *Staphylococcus*, seguida por *Streptococcus* e *Enterococcus*. Com relação aos demais gêneros, este estudo demonstrou a presença apenas de bacilos Gram negativos não identificados e *Corynebacteriun* sp., que estavam presentes de maneira heterogênea e não constante nos processos cirúrgicos.

Na avaliação da ISC determinada pelo tempo, ou seja, o número de colônias bacterianas presentes na placa em função do tempo de duração do procedimento cirúrgico (Figura 1), destaca-se que houve uma correlação positiva muito forte (r=9.886) em 19 amostras, pelo teste de Spearman, nas cirurgias que tiveram até o tempo máximo de 1 hora, como mostra o quadro na Tabela 1.

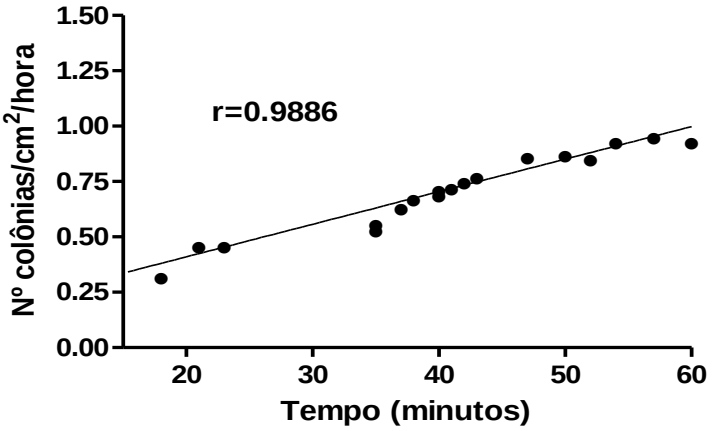

Figura 1. Correlação entre a contaminação bacteriana no sitio cirúrgico ao decorrer do tempo, mostrando as cirurgias com até 1 hora de procedimento. O gráfico mostra os pontos de intersecção após aplicação dos dados à fórmula: Nº colônias/hora (60 minutos) / Área de crescimento da Placa (60,1 cm^2)

No entanto, após 1 hora de cirurgia, notou-se que não houve conformidade entre a correlação carga bacteriana em função do tempo (atentar para colchete direito da tabela 1), demonstrando correlação negativa muito forte (r=-0,8140).

Tabela 1. Crescimento bacteriano discriminado por gênero das amostras ambientais no Centro Cirúrgico do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Maringá e contagem bacteriana em função do tempo

Coleta	Staph[a]	Enteroc[b]	Bacilo G-[c]	Strepto[d]	Coryne[e]	Coco G-[f]	Tempo / min.	UFC/h/cm^2
1	3	0	1	1	0	0	14' ORQ[g]	0,35
2	4	2	0	0	0	0	18' ORQ[g]	0,33
3	3	5	2	0	0	0	21' ORQ[g]	0,47
4	6	1	0	1	3	0	23' ORQ[g]	0,47
5	11	3	0	4	0	2	35' OSH[h]	0,57
6	13	0	0	6	0	0	35' OSH[h]	0,54
7	15	0	1	5	1	2	37' OSH[h]	0,64
8	17	3	0	3	2	1	38' OSH[h]	0,68
9	11	0	0	13	1	4	40' OSH[h]	0,72
10	14	7	1	4	0	3	40' OSH[h]	0,70
11	21	1	0	8	0	0	41' OSH[h]	0,73
12	17	2	0	9	0	4	42' OSH[h]	0,76
13	23	4	2	3	0	2	43' OSH[h]	0,78
14	28	2	0	11	0	0	47' OSH[h]	0,87
15	25	3	0	11	0	5	50' OSH[h]	0,88
16	29	4	0	9	0	3	52' OSH[h]	0,86
17	32	2	0	14	3	0	54' OSH[h]	0,94
18	31	4	1	13	6	0	57' OSH[h]	0,96
19	38	2	2	13	0	2	1,00' OSH[h]	0,94
20	29	4	0	16	3	0	1,01' OSH[h]	0,85
21	30	2	0	9	0	4	1,05' OSH[h]	0,69
22	32	6	1	12	0	3	1,05' OSH[h]	0,81
23	39	5	3	6	1	8	1,10' RFF[i]	0,88
24	32	8	0	16	4	6	1,14' LAP[j]	0,89
25	36	3	1	14	0	1	1,10' OSH[h]	0,78
26	38	4	0	8	8	4	1,20' OSH[h]	0,77
27	41	4	2	8	0	9	1,22' LAP[j]	0,77
28	39	9	2	11	4	2	1,36' TPT[k]	0,70
29	44	1	0	19	0	9	1,40'PIOM[h l]	0,73
30	30	14	4	17	2	6	1,50' MTC[M]	0,66
31	38	9	5	16	4	2	2,05' MTC[M]	0,59
32	29	11	7	24	2	0	2,08' MTC[M]	0,58
33	32	8	3	27	3	5	2,10' MTC[M]	0,59
34	45	7	5	25	8	4	2,15' MTC[M]	0,69
35	42	10	3	24	0	9	2,35' MTC[M]	0,56

[a] *Staphylococcus* spp.; [b] Família *Enterococaceae*; [c] Bacilo gram negativo; [d] *Streptococcus* spp.; [e] *Corynebacteriun* spp.; [f] Coccus gram negativo; [g] Orquiectomia; [h] ovario-salpingo-histerectomia; [i] Redução de fratura femoral; [j] Laparotomia exploratória; [k] Trocleoplastia da tíbia; [l] ovario-salpingo-histerectomia por piometrite; [M] Mastectomia.

Os resultados encontrados de suscetibilidade antimicrobiana nas amostras de *Staphylococcus* spp., destacam a eficiência predominante da clindamicina (100% de suscetibilidade nas 12 amostras testadas), seguido pela Tetraciclina (91% - 11/12), enrofloxacina (83% - 10/12) e gentamicina (83% - 10/12), porém 42% (5/12) foram resistentes à amoxacilina. Nas amostras de *Streptococcus* spp., 100% (12/12) das colônias de foram sensíveis à amicacina, tetraciclina e clindamicina e 33% (4/12) foram resistentes à amoxacilina.

Antes deste estudo, não havia informações referentes à contaminação do ambiente cirúrgico relacionada à identificação das principais bactérias potencialmente causadoras de infecções hospitalares em ambiente cirúrgico veterinário, bem como o desenvolvimento de uma cinética de carga bacteriana tempo dependente.

Tomando de forma necessária, as referências deste trabalho partem de estudos

realizados em ambientes cirúrgicos de hospitais humanos, devido à carência de informações na medicina veterinária. Este estudo demonstra a predominância do gênero *Staphylococcus* spp. em sítios cirúrgicos em um hospital veterinário. Há de se salientar que houve presença de outras cepas de morfologia cocal, na maioria das amostras coletadas, como demonstrado na tabela 1. Cocos Gram-positivos são componentes proeminentes nos sítios cirúrgicos, porém outros tipos de bactérias são também encontrados nestes sítios (*Neisseria* spp e *Corinebacterium* spp), (GOLIN, 1998).

Os resultados, quanto à presença de *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp., sugerem que a contaminação do campo cirúrgico é de origem da microbiota normal do trato respiratório, conforme descreve Golin (1998). Os resultados encontrados neste trabalho e os descritos na literatura corroboram de tal maneira que se pode comparar os centros cirúrgicos veterinários com os de hospitais humanos, no quesito de predominância de gêneros bacterianos. O fato é que, apesar do uso de máscaras para proteger o paciente da contaminação por micro-organismos liberados no ambiente, advindos do nariz e da boca da equipe cirúrgica, especialmente no período intraoperatório, quando a incisão cirúrgica está aberta, como recomendado pela ASSOCIATION OF OPERATION ROOM NURSES (AORN) (1999), este mecanismo não parece ser tão eficaz como demonstrado por este trabalho. Deve-se observar que a aplicação destas máscaras é feita de forma correta, porém deve-se avaliar a intensidade do trânsito de pessoas relacionadas à cirurgia, como cirurgiões e auxiliares no centro cirúrgico, e ainda os cuidados dos membros da equipe perante o uso da paramentação de forma adequada.

O conhecimento destes micro-organismos circulantes é de extrema importância, a fim de mapear os micro-organismos envolvidos na ISC e a sua resistência aos antimicrobianos utilizados, uma vez que a emergência de micro-organismos multirresistentes responsáveis por graves infecções hospitalares ocorre rotineiramente.

Da mesma maneira que a contaminação dos sítios cirúrgicos podem ser provenientes de bactérias pertencentes a microbiota normal da orofaringe, outros autores atentam para o controle da qualidade do ambiente cirúrgico, assim como a descontaminação do centro cirúrgico, podendo minimizar a presença de micro-organismos nas superfícies, nos equipamentos e no ar, com o intuito de reduzir possíveis infecções hospitalares (LACERDA et al., 2000; NOBRE et al., 2001).

O tempo de duração de cirurgia pode dar diretrizes de como estes micro-organismos podem se comportar na primeira hora. A contaminação se dá de forma crescente linear em relação ao tempo em minutos, mas de forma heterogênea com relação às bactérias em si, não relacionando cada gênero bacteriano, e sua presença no sitio cirúrgico, ao tempo. Já, após a primeira hora, não houve conformidade e nem correlação positiva entre estes parâmetros. Este fator, provavelmente pode ocorrer devido às interferências do meio de cultura que foi utilizado para coleta, que pode após determinado período não ser mais viável ao crescimento ou coleta das bactérias. Porém, outros estudos são necessários para que haja melhor compreensão destes aspectos.

Algumas das cepas de *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. testadas no antibiograma, apresentaram resistência à amoxicilina, antibiótico usado na terapêutica pré e pós-operatória. Sendo assim, pode-se interpretar que os animais que se mostraram sintomaticamente infectados, com estados febris, e como demonstrados nos resultados, podem ter ligação direta com o uso de antibiótico inadequado.

Assim como recomendado por Duque-Estrada et al. (2003) este trabalho alerta para que cada entidade onde há tratamentos cirúrgicos, atentem para a identificação dos micro-organismos mais presentes em seus centros cirúrgicos, e assim adotem medidas para o uso racional de antimicrobianos.

A ISC pode ocorrer também por contaminação da flora bacteriana normal do animal, assim como pela contaminação ambiental do centro cirúrgico. A maior contaminação bacteriana ambiental encontrada foi causada pelos gêneros *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp., micro-organismos encontrados tanto na pele como no trato respiratório de animais e humanos. Porém, o surgimento de cepas resistentes a diversos antibióticos merece maiores estudos.

AGRADECIMENTOS

PIBIC-Cnpq/UEM e Fundação Araucária, Laboratório de Microbiologia e Doenças Infecciosas (UEM), Câmpus de Umuarama-PR.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.A.; MESQUITA, A.J.; SILVA, L.A.F.; PAULO, N.M. Freqüência de bactérias isoladas no ambiente, em feridas cirúrgicas, em médicos veterinários, enfermeiros e auxiliares de enfermagem. I- Infecção em hospital veterinário. **Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária**, v. 21/22, n. 2, p. 101-111, 1991.

ASSOCIATION OF OPERATION ROOM NURSES (AORN). Práticas recomendadas para precauções-padrão baseadas em transmissão de patógenos no perioperatório. **Revista SOBECC**, v. 4, n. 4, p. 5-12, 1999.

BAUER, A.W.; KIRBY, W.M.; SHERRIS, J.C,; TURCK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v.45, p.493-496, 1966.

BRAGA D.P. **Incidência e fatores de risco associados à infecção do sítio cirúrgico na clínica de cães e gatos do hospital veterinário da Universidade Federal de Viçosa**. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 104p. 2008.

BROWN, D.C. Wound infection and antimicrobial use, p.135-139. In: TOBIAS, K.M.; JOHNSTON, S.A. (Eds), **Veterinary Surgery, Small Animal**. Elsevier Saunders, Missouri, 2012.

CLSI – Clinical and Laboratory Standards Institute. **M31-A3**: **Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated From Animals; Approved Standard**. Third Edition, 2008.

DUNNING, D. Infecção da ferida cirúrgica e uso de antimicrobianos. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. v. 1. 3 ed. Manole, São Paulo, 2007.

DUQUE-ESTRADA, E.O.; DUARTE, M.R.; RODRIGUES, D.M.; RAPHAEL, M.D.W. Infections in Pediatric Surgery: a Study of 575 Patients in a University Hospital. **Pediatric Surgery International**, v. 19, p. 436-438, 2003.

FERNANDES A.T.; FERNANDES M.O.V.; FILHO N.R. **Infecção Hospitalar e suas Interfaces na Área de Saúde**. São Paulo, Atheneu. 953p., 2000,

FERNANDES, A.T.; RIBEIRO FILHO, N.; OLIVEIRA, A.C. Infecções do Sítio Cirúrgico. In: Oliveira AC**. Infecções Hospitalares Epidemiologia, Prevenção e Controle.** Rio de Janeiro: Medsi, 2005.

GARIBALDI, R.A.; CUSHING, D.; LERER, T. Risk Factors for Postoperative Infection. **American Journal of Medicine**, v. 91, supl. 3B, p. 158s-163s, 1991.

GEUBBELS, E.L.P.E.; GROOT, J.M.; VAN DEN BERG, J.M.; BOER, A.S. An Operating Surveillance System of Surgical-Site Infections in the PREZIES National Surveillance Network. **Infection Control and Hospital Epidemiology,** v. 21, p. 311-318, 2000.

GOLIN, V. Oropharynx microbiota among alcoholics and non-alcoholics. **Revista Paulista de Medicina**, v. 116, p. 1727-1733, 1998.

HUTZLER, R.U.; VASCONCELOS, R.F.; RODRIGUES, E.; ULSON, C.M. Controle da infecção hospitalar: administração hospitalar. **Medicina Hoje**, p.649-650, set, 1976.

KRIEG, N.R.; BERGEY; HOLT, J.G. **Bergey's manual of determinative bacteriology**. 9a ed. WILLIAMS & WILKINS, 1994.

LACERDA, R.A. Centro cirúrgico. In: FERNANDES, A.T.; FERNANDES, M.O.V.; RIBEIRO FILHO, N. **Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2000.

NOBRE, L.F.; GALVÃO, C.M.; GRAZIANO, K.U.; CORNIANI, F. Avaliação de indicadores do controle da contaminação da sala de operação: um estudo piloto. **Medicina,** v. 34, no. 2, p. 183-193, 2001.

OLSON, M.M.; LEE, J.T. Continuous, 10-year Wound Infection Surveillance. **Annais of Surgery**, v.60, p. 27-40, 1990.

SANTOS, K.R.; FONSECA, L.S.; BRAVO, N.G.P.; GONTIJO FILHO, P.P. Surgical Site Infection: rates, etiology and resistence patterns to antimicrobials among strains isolated at Rio de Janeiro University Hospital. **American Journal of Infection Control**, v. 25, no. 4, p. 217-220, 1997.

SANTOS, W.G.; DINIZ, R.C.; CARVALHO, I.A.; FREITAS, P.M.C.F. Infecção hospitalar em medicina veterinária. **Revta Vet. Zootec.,** v.21, p.10-15, 2012.

WEESE, J.S. Monitoring for surgical infection, p.170-179. In: TOBIAS K.M.; JOHNSTON S.A. (Eds), **Veterinary Surgery, Small Animals**. Elsevier Saunders, Missouri. 2012.