

Antibióticos na clínica cirúrgica de animais de companhia: Revisão

Petrina de Souza Vimieiro¹ , Leticia Leal de Oliveira^{2*} 

¹Médica Veterinária Graduada pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre, Espírito Santo.

²M.V. Dra. Professora da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Departamento de Medicina Veterinária, Alegre, Espírito Santo.

*Autor para correspondência, E-mail: leticialealolive@hotmail.com

Resumo. O sucesso do uso de antibióticos é algo estabelecido no tratamento e profilaxia de doenças, entretanto seus efeitos adversos ainda são negligenciados. O uso sem critério e a irracionalidade de antibióticos incentivam o aparecimento de bactérias resistentes, fator que está diretamente ligado com o aumento de tempo de internação de pacientes e gastos com tratamentos. Dessa forma, é importante enfatizar e preconizar métodos educativos que foquem em instruir a melhor maneira de escolher e utilizar os antibióticos em seus diferentes momentos de aplicabilidade. O objetivo desta revisão é revelar e atualizar termos e métodos do uso de antibióticos na medicina veterinária, principalmente, no âmbito da cirurgia de animais de companhia, projetando sua importância no contexto da saúde pública.

Palavras chaves: Antimicrobiano, cirurgia, resistência

Use of antibiotics in the surgical clinic of pets: Review

Abstract. The success of the use of antibiotics is something established in the treatment and prophylaxis of diseases. However, its adverse effects are still neglected. The use without criterion and irrationality of antibiotics encourage the emergence of resistant bacteria, factor that is directly linked to the increase in the length of hospital stay of patients and cost of treatments. That way, it is important to emphasize and recommend educational methods that focus on instructing the best way to choose and use antibiotics in their different moments of applicability. The objective of this review is to reveal and updated terms and methods for the use of antibiotics in veterinary medicine, mainly in the context of pet surgery, projecting its importance in the context of public health.

Key words: Antimicrobial, surgery, resistance

Introdução

Os antibióticos podem ser naturais, sintéticos e semissintéticos. São considerados substâncias naturais, quando encontrados na natureza e produzidos por hospedeiros frente à infecção de microrganismos. Como exemplo disso, temos a penicilina, descoberta como uma substância produzida pelo fungo *Penicillium notatum*. A penicilina chamou a atenção por ser letal a bactérias, e, principalmente, não tóxica para o organismo humano. A partir destas pesquisas vários antibióticos começaram a ser produzidos pela indústria farmacêutica, e, se tornaram também substâncias sintéticas e semissintéticas ([Spinosa et al., 2006](#)).

Infelizmente, o sucesso do resultado do uso de antibióticos leva ao seu uso desenfreado. Desta maneira, gera situações em que é criado um ambiente que força a seleção desses microrganismos. Ao passo que, é capaz de induzir mutações e surgimento de novos genes, aumentando a chance de ocorrer uma nova linhagem mais resistente do que a anterior ([Spinosa et al., 2006](#)). Em suma, as consequências negativas desse processo se refletem no paciente em tratamento, meio ambiente e futuros pacientes ([Braga et al., 2012](#)).

Os antibióticos na veterinária são empregados tanto na clínica para profilaxia e terapia dos pacientes frente às infecções, no tratamento quimioterápico de pacientes oncológicos e como promotores de crescimento em animais da área da produção alimentar, utilizados em doses subterapêuticas como suplementos ([Arias & Carrilho, 2012](#); [Spinosa et al., 2006](#)). Para o uso como promotores de crescimento há controvérsias, pois há uma linha de estudo que creditam o aumento da resistência a antibióticos a esse uso ([Cardinal et al., 2020](#)).

A utilização prudente desses fármacos é correlacionada com o sucesso da terapia, saúde e bem-estar do paciente e do ambiente, e desta maneira, com a saúde pública. Médicos veterinários devem indicar antibióticos quando necessário, reafirmando que seja de maneira prudente e racional ([Arias & Carrilho, 2012](#); [Hardelfeldt et al., 2019](#)).

Antibióticos e mecanismos de ação

Juntos com antiparasitários, anti-inflamatórios e vitaminas, os antibióticos fazem parte das drogas mais prescritas na medicina humana quanto na veterinária. Isto se deve a quantidade de doenças infecciosas a serem tratadas, pelas que podem ser prevenidas e pelo sucesso de sua ação ([Oliveira, 2012](#)).

Os antibióticos são compostos químicos produzidos de forma natural, por microrganismos, vegetais e animais. Com o advento da indústria química e farmacêutica, houve uma mudança e facilitação na criação e identificação desses compostos. Desta maneira, além dos naturais, há também disponíveis antibióticos semissintéticos e sintéticos ([Spinosa et al., 2006](#)). O objetivo principal do uso dessa droga é prevenir ou tratar uma infecção, para diminuir ou eliminar microrganismos patogênicos, preservando ao máximo a microbiota normal do organismo infectado. Para que isso ocorra é de suma importância o conhecimento dos microrganismos responsáveis pela infecção a ser tratada ou prevenida, a epidemiologia local e a escolha racional dos antimicrobianos, levando em conta e sua efetividade, toxicidade e custos ([Barros et al., 2013](#)).

Sabe-se que as diferentes classes de antibióticos possuem diferentes mecanismos de ação, podendo ser bacteriostáticos ou bactericidas, inibindo algum mecanismo de replicação da célula bacteriana ou destruindo diretamente mecanismos de defesa dessa célula. Além disso, podem ser classificados de acordo com espectro de ação, sendo amplo ou restrito. É importante enfatizar que esses efeitos não são absolutos. Portanto, antibióticos inicialmente classificados como bactericida para algum tipo de microrganismo pode ser apenas bacteriostático para outro tipo de microrganismo ([Barros et al., 2013](#)).

Dessa forma, os antibióticos podem agir inibindo a síntese da parede celular, inibindo a síntese ou causando danos à membrana plasmática da célula do microrganismo, inibindo a síntese proteica nos ribossomos e pode fazer alterações na síntese dos ácidos nucleicos e de metabolismos celulares do microrganismo. A [tabela 1](#) ilustra os mecanismos de ação dos antibióticos e exemplifica as classes de antibióticos mais utilizados na rotina junto com seu espectro de ação ([Spinosa, 2006](#); [Barros et al., 2013](#); [Oliveira et al., 2012](#)).

Na medicina veterinária, os antibióticos são empregados como forma terapêutica, para resolução de um quadro infeccioso já instalado; profilático, como forma de prevenir a instalação de uma infecção a um paciente que será exposto a um evento com este risco e como forma de promotores de crescimentos, em animais da cadeia de produção de alimentos, diminuindo a mortalidade e aumentando a conversão alimentar desses animais ([Ribeiro et al., 2018](#)). Com o desenvolvimento da clínica junto com a nutrição, sabe-se que a utilização de métodos alternativos é mais viável e vantajoso no uso desses compostos em animais de produção, como o uso de probiótico e prebióticos, que são culturas de microrganismos viáveis que agem de forma positiva na microbiota do organismo e assim, no organismo em geral ([Noschang et al., 2017](#)).

É importante citar que a utilização de antibióticos com ação quimioterápica é bem definida e difundida, tida como uma das classes mais versáteis para utilização na terapia antineoplásica com excelentes respostas na inibição de células neoplásicas. No entanto, sua citotoxicidade e inespecificidade no local de ação enfatizam a importância da pesquisa de novas formas de administração visando minimizar tais efeitos ([Franco et al., 2019](#)). Os antibióticos antineoplásicos, as antraciclinas, são produzidos a partir de bactérias gram-positivas, as *Streptomyces*. Os principais fármacos incluídos nessa categoria são a doxorubicina, mitoxantrona, actinomicina-D, bleomicina e epirrubicina ([Klopfleisch et al., 2016](#)).

Tabela 1. Classificação e mecanismos de ação dos antibióticos.

Mecanismo de Ação	Exemplo	Espectro de ação
Inibir a síntese da parede celular	Beta-lactâmicos;	Penicilinas, amoxicilina, carboxipenicilina cefalosporinas;
	Glicopeptídeos	Vancomicina e teicoplanina
Inibir a síntese ou causar danos à membrana plasmática	Polimixinas e Daptomicina	Bacilos gram negativos e bacilos não fermentadores.
Inibir a síntese proteica	Aminoglicosídeos,	Gentamicina, Estreptomicina; Doxiciclina;
	Tetracilinas; Gliciliclinas; Macrolídeos, Estreptograminas; Cloranfenicol; Lincosaminas e Oxazolidinonas.	Eritromicina, claritromicina;
		Clindamicina
Alteração na síntese de DNA	Quinolonas;	Ciprofloxacina norfloxacina
	Nitroimidazólicos e Fluoroquinolonas.	<i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> sp, <i>Shigella</i> sp, <i>Enterobacter</i> sp; Infecções do trato urinário e Bactérias anaeróbias estritas
Alteração na síntese de purinas e do ácido fólico	Trimetopim Sulfonamidas	Metronidazol
		Cocos gram positivos e negativos e <i>Streptococcus</i> beta

Fonte: Tabela Adaptada [Spinosa, 2006](#); [Barros et al., 2013](#); [Oliveira et al., 2012](#).

Uso de antibióticos na clínica cirúrgica de animais de companhia

O uso de antibióticos em cirurgia está focado nos conceitos de profilaxia e terapia. A antibioticoprofilaxia é a administração do medicamento antes do procedimento cirúrgico. O seu objetivo é alcançar concentrações inibitórias no local da incisão cirúrgica e durante todo o procedimento, a fim de evitar o crescimento de algum possível patógeno contaminante ([Braga et al., 2012](#)). A antibioticoterapia é usada quando a infecção está instalada e deve ser empregada baseada na cultura microbiológica e em testes de sensibilidade a antibióticos, para melhor escolha do princípio ativo. Dessa forma, mesmo quando feita de forma empírica, a escolha do medicamento deve ser baseada nos patógenos conhecidos previamente, considerando também a saúde geral do paciente e conhecida sensibilidade ao agente em questão ([Bojrab, 2005](#); [Niebauer, 1993](#)).

Importante mencionar que um ponto chave da escolha correta do antibiótico soluciona não só o quadro clínico da infecção, mas ajuda a diminuir o aparecimento de casos de resistência. Com os resultados evidenciados na análise do antibiograma, busca-se maximizar as antibioticoterapias, contribuindo para o sucesso das terapias diminuindo a seleção e casos de resistência ([Corsini et al., 2014](#); [Silva et al., 2018](#)).

O uso de antibióticos de maneira profilática no momento pré-operatório é relacionado ao tipo de procedimento cirúrgico com classificação da ferida cirúrgica, ao estado prévio do paciente e ao tempo de cirurgia, não substituindo as técnicas assépticas adequadas. Ao passo que a antibioticoprofilaxia não substitui o conjunto de padrões de técnicas de assepsia, manipulação meticulosa e atraumática dos tecidos, hemostasia cuidadosa, uso correto de suturas, eliminação de espaço morto, aproximação anatômica dos tecidos e cuidados pós-operatórios adequados, que são fatores ligados à experiência e competência do cirurgião ([Fossum, 2014](#)).

A administração pré-operatória, deve ser feita de 30 a 60 minutos antes da cirurgia, por via venosa, sendo reaplicada a cada 2 ou 3 horas durante o procedimento cirúrgico, dependendo do tempo de duração do procedimento cirúrgico ([Arias et al., 2013](#)). Caso a classe das drogas utilizadas tiver meia vida curta, o momento da administração deve ser no momento da indução anestésica do paciente ([Barros et al., 2013](#)). Deve-se manter o nível de antimicrobiano nos tecidos durante o período transoperatório, mas não se estendendo por mais de 6 horas após o procedimento ([Conceição et al., 2017](#)).

Para a maioria dos procedimentos, em que não houve quebra da técnica asséptica, é recomendada a descontinuidade do uso de antibióticos no pós-operatório, exceto em casos diagnosticados de infecção

ou da continuidade do uso terapêutico. As primeiras 24 horas pós-cirúrgica é o momento decisivo para ocorrência ou não da infecção. Entretanto, a profilaxia por mais de 24 horas não é recomendada ([Barros et al., 2013](#)).

A classificação das feridas cirúrgicas é usada na medicina humana e veterinária para reconhecer as taxas de infecção, com uma análise comparativa entre a incisão, campo cirúrgico e potencial de ocorrência de uma infecção, indicando a adoção de medidas de controle e prevenção da infecção, de acordo com a classificação da ferida ([Anvisa, 2017](#); [Arias et al. 2013](#); [Fossum, 2014](#)). É útil para orientar o uso de antibióticos, o manejo do paciente e as avaliações pré e pós-operatórias. E, deve ser feita de maneira criteriosa para que não ocorra a sobreposição e inconsciência na classificação em diferentes grupos ([Fossum, 2014](#)).

A profilaxia não é recomendada para cirurgias classificadas como limpas, que tem como menos de 5% de risco de infecção. Exceto quando o procedimento cirúrgico ultrapassa 90 minutos, há implantação de próteses ou em situações nas quais uma infecção seria muito grave, como em cirurgias cardíacas ou do sistema nervoso central ([Barros et al., 2013](#); [Corsini et al., 2014](#)). Portanto, nas cirurgias limpas, não há diferença entre utilizar ou não a antibioticoprofilaxia. Ao passo que, o uso dessa prática não exerce nenhum efeito significativo na redução de taxa de infecção ([Murta et al., 2015](#)). Desta maneira, as cirurgias são classificadas em cirurgias limpas, cirurgias potencialmente contaminadas, contaminadas e infectadas. As cirurgias limpas são assim classificadas, pois, se encontra um tecido estéril ou passível de descontaminação. Neste tipo, existe uma ferida eletiva, fechada, não drenada, não traumática, não infectada e não inflamada, com nenhuma falha na técnica asséptica ([Arias et al., 2013](#); [Braga et al., 2012](#); [Hardefeldt et al., 2019](#)).

Cirurgias potencialmente contaminadas são as que atingem tecidos previamente colonizados por pouca quantidade de flora bacteriana e tecidos de difícil descontaminação, por exemplo, penetração controlada do trato respiratório, cirurgias gastrointestinais ou na cavidade orofaríngea. Onde podem ocorrer pequenas falhas na técnica asséptica ([Braga, 2012](#); [Arias, 2013](#); [Fossum, 2014](#)). Cirurgias contaminadas são as que apresentam tecidos colonizados por grande quantidade de flora bacteriana, com difícil ou impossível descontaminação. Trata-se de feridas traumáticas, abertas e recentes. Também podem ser cirurgias em que ocorreram falhas grosseiras na técnica asséptica, por contaminação a partir do trato gastrointestinal ou penetração do trato urinário ou outras situações ([Arias et al., 2013](#); [Braga et al., 2012](#); [Hardefeldt et al., 2019](#)). Nas cirurgias infectadas, por sua vez, o tecido apresenta um quadro de infecção em desenvolvimento, com presença ou ausência de exsudados infecciosos, tecidos desvitalizados, corpos estranhos ou até contaminação fecal. As feridas podem ser traumáticas, abertas e abordadas tardiamente com mais de seis horas de ocorrência ([Arias et al., 2013](#); [Braga et al., 2012](#); [Hardefeldt et al., 2019](#)). A [tabela 2](#) classifica, exemplifica e correlaciona probabilidade de infecção de acordo com cada tipo de ferida cirúrgica.

Tabela 2. Classificação e exemplos dos tipos de feridas cirúrgicas.

Classificação	Descrição	Exemplos	Probabilidade de infecção
Limpa	Realizada em tecidos estéreis; sem presença de inflamação ou infecção; sem falha de técnicas assépticas.	Cirurgias neurológicas, herniorrafias inguinal e umbilical, mastectomia sem OSH, correção de luxação de patela ou ruptura de ligamento, orquiectomia.	5%
Limpa-contaminada	Ocorre penetração na microbiota endógena sob controle; penetração na luz do órgão; pequena quebra da assepsia.	Cirurgias gástricas, enterotomia, cirurgias oftálmicas, hemiorrafia perineal.	3 a 11%
Contaminada	Realizada em tecidos colonizados por microbiota abundante, com descontaminação difícil; inflamação aguda e não purulenta; falhas grosseiras das técnicas assépticas.	Cirurgias intestinais e na cavidade oral, ferida traumática recente, mastectomia com mama ulcerada, osteossíntese de fraturas expostas.	10 a 17%
Infectada	Realizada em tecido com presença de pus e processo infeccioso; tecido desvitalizado; quebra maior das técnicas assépticas.	OSH com piometra ou morte fetal, Maior que 20% vísceras perfuradas.	

Fonte: Tabela adaptada de Arias et al. ([2013](#)), Braga et al. ([2012](#)) e Hardefeldt et al. ([2019](#)).

A continuidade do uso do antibiótico pós-cirúrgico só se faz necessária em casos diagnosticados com presença de infecção, no qual deve ser receitado um diferente do que foi utilizado na profilaxia ([Arias et al., 2013](#)). Dessa maneira, em conjunto as técnicas assépticas, os antibióticos profiláticos corretos contribuem para a redução de infecção trans e pós-operatória, não substituindo o planejamento pré-operatório apropriado, a seleção bem-feita dos medicamentos, a técnica cirúrgica excelente e os cuidados pós-operatórios adequados ([Conceição et al., 2017](#); [Fossum, 2014](#)).

A [tabela 3](#) aponta os principais procedimentos cirúrgicos da rotina veterinária e, respectivamente, sugere o melhor antibiótico profilático a ser utilizado em cada caso, de acordo com as orientações e sugestões citadas ([Corsini et al., 2014](#)).

Tabela 3. Procedimentos cirúrgicos e sugestões de antibioticoprofilaxia.

Local do Procedimento	Sugestão
Ortopédico	Cefazolina, Penicilina
Cardiopulmonar	Cefazolina, Cefaxitina
Gastroduodenal	Cefazolina
Neurológico	Cefazolina
Urogenital	Cefoxitina, Cefazolina, Enrofloxacin, Metronidazol, Ampicilina

Fonte: Tabela adaptada de Corsini et al. ([2014](#)).

Infecção versus contaminação

A infecção pode ser definida como penetração e desenvolvimento de um agente infeccioso em um organismo, humano ou animal ([Ministério da Saúde, 1985](#)). A pele normalmente é colonizada por bactérias e fungos, microrganismos que pertencem à microbiota do hospedeiro. Quando a defesa desse organismo cai, por alguma situação de estresse, por exemplo, os microrganismos que colonizam esse hospedeiro, podem causar um processo infeccioso. A imunossupressão também é relacionada com os fatores idade, tanto recém-nascidos e idosos são mais suscetíveis a quadros infecciosos; pacientes que fazem uso constante e crônico de medicamentos imunomoduladores, como derivados de corticoides e o uso indiscriminado de antibióticos. Portanto, a infecção pode ser exemplificada como a relação de desequilíbrio entre a microbiota e o hospedeiro ([Barros et al., 2013](#); [Trajano et al., 2019](#)).

O estabelecimento de uma infecção é relacionado com a quantidade de microrganismos presente naquele meio, com seu potencial de virulência e com a resistência do paciente frente ao microrganismo. Uma vez ultrapassada as barreiras de defesa do hospedeiro, os microrganismos têm de se multiplicar para causar o quadro infeccioso. Além disso, o microrganismo pode produzir toxinas e outras substâncias que o deixarão resistente às defesas do organismo hospedeiro e até aos medicamentos antimicrobianos ([Mangram et al., 1999](#)).

O termo contaminação, por outro lado, pode ser descrito como transferência do agente infeccioso para um organismo, objeto, substância ou meio ([Ministério da Saúde, 1985](#)). Por isso, esse processo não implica necessariamente que há infecção, pois, não há multiplicação de microrganismos. Pode ser dito, então, que uma contaminação pode predispor quadros de infecção, que estarão interligados com o estado imunológico do paciente e com grau de proliferação microbiana ([Silva et al., 2018](#)).

O ambiente hospitalar é propício para ocorrência de contaminação, pela presença dos diferentes pacientes e causas de admissão. Dessa forma, no âmbito da cirurgia, existem recomendações e critérios que devem ser aplicados, tanto a equipe cirúrgica quanto ao paciente, e seguidos como uma forma de prevenção de quadros de contaminação e possíveis infecções ([Cataneo et al., 2004](#)).

Infecção do sítio cirúrgico

Infecções do sítio cirúrgico (ISC), segundo a ANVISA, são infecções relacionadas aos procedimentos cirúrgicos, que ocorre no local de incisão ou em tecidos manipulados durante o procedimento. Ao passo que, a equipe cirúrgica representa uma importante fonte de patógenos, deve-se reforçar o uso da paramentação e emprego das técnicas de antisepsia como formas de resguardar paciente e os profissionais ([Cataneo et al., 2004](#)). A incidência desse tipo de infecção está relacionada com o tipo de hospital, do serviço cirúrgico oferecido e com o potencial de contaminação e infecção das cirurgias, de acordo com a classificação de infecção do sítio operado ([Barros et al., 2013](#)).

Sabe-se que a ISC está relacionada diretamente a microbiota cutânea dos cães e gatos, sendo esta formada por dois tipos de micro-organismos, conhecidos como transitórios e os residentes. Os transitórios são os micro-organismos ambientais recentes, considerados não colonizantes e sobrevivem por curto período de tempo na pele, como bactérias gram-negativas, entre elas a *Escherichia coli*. As bactérias residentes ou colonizantes, por sua vez, apresentam maior resistência e possuem maior período de vida na pele, como *Staphylococcus spp.* e *Corynebacterium spp.* Essas bactérias representam grande importância na clínica médica e cirúrgica, por estarem relacionadas a diversos casos de infecção (Murray et al., 2003; Trajano et al., 2019). Portanto, o conhecimento dos microrganismos circulantes é de extrema importância, para mapear as possibilidades de ocorrência da infecção do sítio cirúrgico e sua resistência aos antimicrobianos disponíveis para utilização (Fernando et al., 2015). As ISCs são classificadas de acordo com o tempo e local da infecção, podendo ser: incisional superficial, incisional profunda ou ISC do órgão ou cavidade (ANVISA, 2017). A manifestação de uma infecção do sítio cirúrgico pode se manifestar em até um ano após a realização do procedimento do cirúrgico, sendo uma das principais causas de morbidade e mortalidade de pacientes no pós-operatório (Trajano et al., 2019). Detalhes dessa classificação estão ilustrados na [tabela 4](#).

Tabela 4. Classificação e critérios para ISC

ISC superficial	Critério: ocorrência até 30 dias ao procedimento cirúrgico, envolvendo pele e subcutâneo. Pode haver drenagem de secreção purulenta, sinais característicos de inflamação, cultura microbiológica positiva.
ISC incisional profunda	Critério: ocorrência nos primeiros 30 dias ou até um ano após a realização do procedimento cirúrgico. Envolve tecidos moles profundos à incisão, como fáscia e musculatura. Pode haver drenagem purulenta, deiscência parcial ou total dos pontos, presença de abscessos, evidência de infecção profunda.
ISC órgão/cavidade	Critério: ocorrência nos primeiros 30 dias ou até um ano após o procedimento cirúrgico, que envolveu colocação de prótese ou abertura de alguma cavidade ou órgão. Pode haver abscesso ou outra evidência de infecção de planos mais profundos da ferida cirúrgica, cultura microbiológica positiva da secreção.

Fonte: Adaptada da ANVISA (2017) e Silva et al. (2018).

Mesmo com todas as precauções tomadas, sabe-se que toda intervenção cirúrgica está sujeita à ocorrência de infecção. A pele do paciente é uma das fontes de infecção, tornando a antisepsia do campo operatório um procedimento indispensável. A antisepsia é definida como o ato de reduzir ao máximo o número de micro-organismos existentes nas camadas superficiais e profundas da derme, mediante aplicação de um agente germicida hipoalergênico, passível de ser aplicado em tecido vivo. As soluções antissépticas mais utilizadas são o álcool a 70%, iodopovidona 10% e o gluconato de clorexidina alcoólica 0,5% e a 2% que podem ser encontrados em formulações aquosa, alcoólica e degermante (Trajano et al., 2019).

Os fatores de risco para instalação da ISC estão relacionados com os momentos pré, trans e pós-cirúrgico. Fatores interligados com as características do paciente, como estado nutricional e imunológico; condições do ambiente cirúrgico, intensidade de movimentação e quantidade de pessoas presentes no ambiente cirúrgico, quantidade de pessoas que lidam com o paciente, aplicação correta das técnicas assépticas e cirúrgicas e cuidados com a ferida cirúrgica, suporte ao paciente no momento pós-cirúrgico, como limpeza da ferida com materiais limpos (Silva et al., 2018). Fatores como tempo, localização anatômica, presença de secreção purulenta, aumento de temperatura e sensibilidade, leucocitose e deiscência espontânea dos pontos de sutura, são critérios importantes para acompanhamento e identificação de uma ISC (Silva et al., 2018). Desta maneira, uma forma de prevenção da infecção é por meio do uso de uma técnica asséptica rigorosa, que envolve a preparação do paciente, da equipe cirúrgica, esterilização dos equipamentos, preparação das instalações cirúrgicas, emprego de uma técnica operatória adequada e cuidados pós-operatórios (Silva et al., 2018). Em relação à preparação do paciente, recomenda-se ao tutor a realização do banho 24 horas antes da cirurgia, a remoção dos pelos imediatamente antes do procedimento cirúrgico (tricotomia do campo cirúrgico) e a antisepsia (Moriya & Módena, 2008).

No âmbito da medicina veterinária faltam comissões de controle a infecção hospitalares, falta de padronização dos registros dos pacientes nas fichas hospitalares, falha nos registros de terapia antimicrobiana prescrita e ausência de padronização desse tipo de terapia, fatores que podem ser considerados como de risco para instalação de uma ISC (Braga et al., 2008; Corsini et al., 2014; Murta et al., 2015). Além disso, na medicina humana, há vários estudos associando a ISC com os micro-

organismos presentes no campo operatório, enquanto que na medicina veterinária há poucos dados correlacionando estes fatores ([Fernando et al., 2015](#)). Corsini et al. (2014) relacionaram a utilização inadequada da profilaxia antimicrobiana nas cirurgias limpas realizadas em um Hospital Veterinário escola, com uma taxa de 5,24% de ISC. Por sua vez, Murta et al., (2015) determinaram o perfil epidemiológico da ISC comparando um hospital humano e um hospital veterinário, onde a taxa global de ISC foi de 0,7% no hospital humano e 3,46% no hospital veterinário, relacionando os resultados com a falta de critério no uso da antibioticoprofilaxia, principalmente, em cirurgias limpas. Em ambos trabalhos, os autores enfatizaram a falta e a importância de obter informações fidedignas nos hospitais veterinários em relação ao uso de antimicrobianos, o que implica na necessidade de desenvolvimento de uma vigilância epidemiológica dentro das instituições.

Resistências a antibióticos

Segundo a organização mundial da saúde, OMS (2019) no mundo todo cerca de 700.000 pessoas por ano morrem por infecções causadas por bactérias resistentes aos antibióticos e estima-se que por volta de 2050, 10 milhões de vidas estarão em risco devido ao aumento dessas bactérias e infecções. A resistência aos agentes antimicrobianos é uma realidade permanente, que relembra um passado quando era difícil de tratar infecções como pneumonia, tuberculose ou até mesmo a conhecida salmonelose ([OMS, 2019](#)).

Há uma queda na identificação de novos compostos antibióticos, marcando a modificação do mercado pela introdução de novas classes sintéticas ([Guimarães et al., 2010](#)). Exemplificando, a aprovação do ácido nalidíxico, uma quinolona; a oxazolidinona linezolida, foi em 2000 e o lipopeptídeo cíclico deptomicina, em 2003. Ademais, há uma pequena quantidade de antibióticos com potencial de atividade contra bactérias resistentes a fármacos antigos: a tigeciclina, uma tetraciclina de última geração aprovada em 2005; retapamulina, um pleuromotilíneo aprovado em 2008; a telavancina, um glicopeptídeo aprovado em 2009 e a ceftarolina, cefalosporina aprovada em 2010 ([Batista et al., 2015](#); [Brito & Cordeiro, 2012](#); [Guimarães et al., 2010](#)). Apesar dos benefícios conhecidos da profilaxia antimicrobiana, existem preocupações quanto à sua utilização, principalmente, ao que envolve o desenvolvimento de resistência antimicrobiana ([Hardefeldt et al., 2019](#)). Mesmo com o sucesso da sua ação algumas causas podem levar a falha o tratamento com antibióticos como, por exemplo, seleção inadequada princípio ativo, por erro no diagnóstico, erros de dosagem ou falta de contanto do medicamento com o local infectado.

A resistência antibiótica é a capacidade dos microrganismos de resistirem aos efeitos de um antibiótico. Em consequência de alterações ambientais causadas pelo uso inadequado desse medicamento, gerando cepas com características estruturais e funcionais, permitindo a tolerância frente a um determinado medicamento dessa classe, diminuindo ou até anulando o efeito dos antibióticos conhecidos ([Oliveira et al., 2012](#); [Silva et al., 2018](#); [Fernando et al., 2015](#)). A resistência de um microrganismo frente a um medicamento pode ocorrer devido a uma mutação causada, que ocorre por acaso ou por transferência de genes resistentes, frente a apenas um tipo de antibiótico ou até mesmo a agentes de diferentes classes ([Spinosa, 2006](#)). Dessa forma, os antibióticos utilizados de maneira indiscriminada e constante geram uma pressão de seleção e disseminação de espécies resistentes. O princípio ativo em contato com o microrganismo exerce uma pressão de seleção, fazendo com ele crie mecanismos para resistir ao efeito do antibiótico. O microrganismo resistente selecionado irá se proliferar disseminando o gene resistente, gerando o surgimento de cepas resistentes ([Hardefeldt et al., 2019](#)).

O ambiente hospitalar pode ser considerado um local de seleção de agentes infecciosos. Pois, une o uso de antimicrobianos, pessoas e animais com diferentes suscetibilidades à infecção, apresentando também uma rotina de realização de procedimentos invasivos e estressantes, que pré-dispõe a imunossupressão do organismo deixando-o propício para instalação de um processo infeccioso ([Nogueira et al., 2009](#)).

A resistência a antibióticos é considerada um problema de saúde pública, visto que, limita as hipóteses de profilaxia e terapia. Técnicas inadequadas de diagnóstico e de terapia, onde a escolha do antibiótico não é feita de forma criteriosa e a cultura e antibiograma não são realizadas nos momentos necessários levam a esse ponto. Os casos de resistência são as principais causas das infecções hospitalares humanas e veterinárias, aumentando o tempo de internação desses pacientes, gastos e

duração do tratamento ([Fernando et al., 2015](#); [Von Wintersdorff et al., 2016](#)). Alguns autores apontam falta de padronização da antibioticoprofilaxia com o seu uso indiscriminado, como fatores potenciais da elevação da incidência de infecção, mesmo que, O uso da terapia antibiótica não padronizada ainda é muito comum na medicina veterinária ([Braga et al., 2012](#); [Conceição et al., 2017](#)).

As diretrizes veterinárias de uso de antibióticos estão em estágios diferentes de desenvolvimento no contexto global. Elas são desenvolvidas por especialistas de grupos de interesse e órgãos veterinários representativos. Algo a ser levado em consideração é a diferença de produtos antibióticos disponíveis entre os países e as diferentes taxas de resistência entre espécies de animais de companhia, o que interfere na implementação automatizada do uso dessas diretrizes internacionais. Estas servem como uma fonte de referência para o uso de antibióticos, com o objetivo geral de melhorar o uso dessas drogas, diminuindo os casos de resistência e não excluindo o senso crítico do veterinário ao analisar sua realidade e aplicabilidade real dessa medicação ([Hardefeldt et al., 2019](#)).

Os diferentes profissionais da área da saúde devem estar cientes que a resistência aos antibióticos é um problema geral e que a solução requer esforço conjunto, com colaboração de médicos humanos e veterinários, produtores e a indústria farmacêutica. O uso racional desses tipos de princípios ativos deve ser baseado no conhecimento dos agentes infecciosos, fazendo isolamento bacteriano com testes de resistência. A prescrição tem que ser criteriosa, com doses corretas e tempo adequado. A educação continuada de médicos humanos e veterinários e outros profissionais da área da saúde, para esclarecimento pessoal e propagação de informações para população leiga, a cerca desse assunto ([Arias et al., 2012](#)).

Reforçando que há uma necessidade de monitoramento constante de resistência bacteriana, pois, varia ao longo do ano e do local, de acordo com os tipos de pacientes admitidos e tratamentos que são empregados, no ambiente hospitalar. A realização de testes microbiológicos para identificação das bactérias é algo que não pode ser negligenciado. Visto que, favorece a escolha prudente do protocolo de antibiótico que será empregado, favorecendo a redução do uso não criterioso dessa medicação e consequente diminuição de casos de resistência ([Ishii et al., 2011](#)).

Considerações finais

Muito se sabe sobre a importância do uso de antibióticos para a saúde animal e humana. Entretanto, alguns profissionais da saúde ainda não se deram conta do problema que é o uso indiscriminado de antibióticos para a saúde, no geral. É importante oferecer meios de atualização e educação continuada para todas as áreas que agregam os agentes da saúde e pessoas que lidam com esse tipo de medicamento.

No âmbito da veterinária, falta uma padronização e maior fiscalização do uso desses medicamentos, tanto na parte da clínica quanto na cirurgia. Deve-se estabelecer a padronização nas atividades hospitalares a fim de que ocorra um maior mapeamento dos casos de infecção, criando uma vigilância epidemiológica dentro das instituições. Desta maneira, a admissão de protocolos para que ocorra diminuição dessas taxas. Os casos de resistência também devem ser mapeados e a educação continuada de toda equipe é crucial, inclusive de tutores, pois a informação correta deve chegar e agregar a todos.

Referências bibliográficas

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Curso básico de controle de infecção hospitalar. Brasília – DF: Epidemiologia para o controle da Infecção Hospitalar, 2000b. Caderno A.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretriz Nacional para Elaboração de Programa de Gerenciamento do Uso de Antimicrobianos em Serviços de Saúde. Brasília, 28 de dezembro de 2017.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Sítio Cirúrgico – Critérios Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde. 2ª edição. Março, 2017.
- Arias, Mônica V Bahr, Aiello, G., Battaglia, L. A., & Freitas, J. C. (2013). Estudo da ocorrência de infecção hospitalar em cães e gatos em um centro cirúrgico veterinário universitário. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33, 771–779. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000600014>.
- Arias, Mônica Vicky Bahr, & Carrilho, C. M. D. M. (2012). Resistência antimicrobiana nos animais e no ser humano. Há motivo para preocupação? *Semina: Ciências Agrárias*, 33(2), 775–790.

- <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n2p775>.
- Barros, E., Machado, A., & Sprinz, E. (2013). *Antimicrobianos-: Consulta rápida*. Artmed Editora.
- Batista, B. G., Rauber, J. M., & D'Azevedo, P. A. (2015). Novas cefalosporinas como alternativa no tratamento de infecções por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA). *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, 5(2), 94–99. <https://doi.org/10.17058/reci.v5i2.4821>.
- Bojrab, M. J. (2005). *Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais*. Editora Roca.
- Braga, D. P., Borges, A. P. B., Carvalho, T. B., Santos, L. C., & Corsini, C. M. M. (2012). Antibioticoprofilaxia em cirurgias de cães e gatos: necessidade e realidade. *Revista Ceres*, 59, 758–764. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000600004>.
- Brito, M. A., & Cordeiro, B. C. (2012). Necessidade de novos antibióticos. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 48, 247–249. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442012000400002>.
- Cardinal, K. M., Pires, P. G. S., & Ribeiro, A. M. L. (2020). Growth promoter in broiler and pig production. *PUBVET*, 14(3), 1–11. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n3a532.1-11>.
- Cataneo, C., Silveira, C. A., Simpionato, E., Camargo, F. C., Queiroz, F. A., & Cagnin, M. C. (2004). La preparación del equipo quirúrgico: aspecto relevante en el control de la contaminación ambiental. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 12(2), 283–286. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692004000200021>.
- Conceição, A. S. M. M., Souza Neto, J. L., Freire, R. F., & Costa, P. P. C. (2017). Infecção pós-cirúrgica em felino-Relato de caso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 11(2), 198–215.
- Corsini, C. M. M., Borges, A. P. B., Alberto, D. S., José, R. M., & Silva, C. H. O. (2014). Incidência de infecção do sítio cirúrgico e fatores de risco associados na clínica cirúrgica de pequenos animais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 66, 737–744. <https://doi.org/10.1590/1678-41626092>.
- Fernando, F. S., Silva, K. R., Vignoto, V. K. C., Conti, J. B., Pachaly, J. R., & Wosiacki, S. R. (2015). Avaliação microbiana de sítio cirúrgico relacionado ao tempo de procedimento e resistência a antimicrobianos em cães e gatos. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, 2(1), 26–33. <https://doi.org/10.4025/revcivet.v2i1.25733>.
- Fossum, T. W. (2014). *Cirurgia de pequenos animais* (4th ed., Vol. 1). Elsevier Brasil.
- Franco, N., Degregori, E. B., Mattos, N. F. de, Teixeira, L. G., Rosa, M. P. da, & Contesini, E. A. (2019). Utilização de antibióticos quimioterápicos na oncológica de pequenos animais: Revisão. *PUBVET*, 13(2), 1–8. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n2a279.1-8>.
- Guimarães, D. O., Momesso, L. S., & Pupo, M. T. (2010). Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. *Química Nova*, 33(3), 667–679.
- Hardefeldt, L. Y., Crabb, H. K., Bailey, K. E., Johnstone, T., Gilkerson, J. R., Billman-jacobea, H., & Browninga, G. F. (2019). Appraisal of the Australian Veterinary Prescribing Guidelines for antimicrobial prophylaxis for surgery in dogs and cats. *Australian Veterinary Journal*, 97(9), 316–322. <https://doi.org/10.1111/avj.12848>.
- Ishii, J. B., Freitas, J. C., & Arias, M. V. B. (2011). Resistência de bactérias isoladas de cães e gatos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (2008-2009). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31(6), 533–537.
- Klopfleisch, R., Kohn, B., & Gruber, A. D. (2016). Mechanisms of tumour resistance against chemotherapeutic agents in veterinary oncology. *The Veterinary Journal*, 207, 63–72.
- Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., C., S. L., & W.R., J. (1999). Guideline for prevention of surgical site infection 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 20, 247–278. <https://doi.org/10.1086/501620>.
- Ministério da Saúde. Terminologia básica em saúde. 2ª edição. Brasília, Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1985.
- Moriya, T., & Módena, J. L. P. (2008). Assepsia e antissepsia: técnicas de esterilização. *Biblioteca Escolar Em Revista*, 41(3), 265–273. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v41i3p265-273>.
- Murray, P. R., Baron, E., Jorgenson, J. H., Pfaller, M., & Tenover, R. H. (2003). *Manual of clinical*

- microbiology. In *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease* (Vol. 47, Issue 4). Elsevier.
- Murta, A. R., Abreu, N. B., Oliveira, L. S., Reis, E. C. C., Valente, F. L., Gonçalves, G. P., Eleotério, R. B., & Borges, A. P. B. (2015). Perfil epidemiológico e análise microbiológica da infecção de sítio cirúrgico em pacientes humanos e animais de companhia. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 35, 652–658. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015000700009>.
- Niebauer, G. (1993). Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais. In M. J. Bojrab (Ed.), *Current Techniques in Small Animal Surgery*. Lea and Febiger.
- Nogueira, P. S. F., Moura, E. R. F., Costa, M. M. F., Monteiro, W. M. S., & Brondi, L. (2009). Perfil da infecção hospitalar em um hospital universitário. *Revista Enfermagem*, 17(1), 96–101.
- Noschang, J. P., Moraes, R. E., Carpinelli, N. A., Schmidt, P. I., Oliveira, V. D., Silveira, R. F., & Silveira, I. D. B. (2017). Promotores de crescimento (antibióticos) na alimentação de suínos—Revisão de Literatura. *Revista Eletrônica de Veterinária*, 18(11), 1–12.
- Oliveira, A. L. A. (2012). *Técnicas cirúrgicas em pequenos animais*. Elsevier Brasil.
- Organização Mundial da Saúde - World Health Organization (WHO). Antibacterial Agents in Clinical Development, 2019.
- Ribeiro, R. C. N., Cortezi, A. M., & Gomes, D. E. (2018). Utilização racional de antimicrobianos na clínica veterinária. *Revista Científica*, 1(1), 1–13.
- Silva, P., Coelho, N., Barbosa, B., Carvalho, P., & Freitas, P. M. (2018). Infecção relacionada à assistência à saúde em cirurgias limpas. *Enciclopédia Biosfera*, 15(27), 82–95. https://doi.org/10.18677/encibio_2018a55.
- Spinosa, H. S. de S., Gómiak, S. L., & Bernardi, M. M. (2006). *Farmacologia aplicada à medicina veterinária*. Koogan Guanabara.
- Trajano, S. C., Aragão, B. B., Penaforte Junior, M. A., Oliveira, R. P., Galeas, G. R., Camargo, K. S., Ferreira, M. S. S., & Aleixo, G. A. S. (2019). Importância da antisepsia cirúrgica na prevenção de infecção no pós-operatório em pequenos animais. *Medicina Veterinária*, 13(3), 343–351. <https://doi.org/10.26605/medvet-v13n3-3306>.
- Von Wintersdorff, C. J. H., Penders, J., Van Niekerk, J. M., Mills, N. D., Majumder, S., Van Alphen, L. B., Savelkoul, P. H. M., & Wolffs, P. F. G. (2016). Dissemination of antimicrobial resistance in microbial ecosystems through horizontal gene transfer. *Frontiers in Microbiology*, 7, 173. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00173>.

Histórico do artigo:**Recebido:** 30 de abril de 2021**Aprovado:** 4 de junho de 2021**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.