



III Congresso Nacional de Microbiologia Clínica On-line

PSEUDOMONAS AERUGINOSA E SUA RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS: ESTUDO DE CASOS

ANA CAROLINA DA SILVA FREITAS; EVELYN MANUELA NASCIMENTO PEREIRA; MARIANA SILVESTRE DE OLIVEIRA DONATILIO; SAMARA DE CARVALHO FIALHO; VITÓRIA BAPTISTA VIEIRA SIQUEIRA DA SILVA

RESUMO

O seguinte estudo visa compreender o comportamento da bactéria *Pseudomonas aeruginosa* em animais e sua resistência a antibióticos. Este artigo teve como objetivo abordar os estudos relacionados à bactéria diante pacientes imunocomprometidos em clínicas veterinárias, refletir a respeito de seu risco e abranger a sua epidemiologia. Foi feita uma averiguação de produtos e antibióticos utilizados com base nas comunicações com clínicas e laboratórios veterinários a fim de promover melhores informações sobre pneumonia, otite externa e infecção por lesão. O projeto pretende trazer a discussão do perigo perante a falta do conhecimento sobre a *Pseudomonas aeruginosa* discutindo sobre os casos clínicos adquiridos, por meio de revisão literária sobre sua epidemiologia e seu ciclo.

Palavras-chave: *Pseudomonas aeruginosa*; resistência; otite; pneumonia; infecção por lesão.

1 INTRODUÇÃO

Pseudomonas aeruginosa é uma bactéria em forma de bacilo Gram-negativo, que pode ser encontrada em diversos ambientes, principalmente solo e água, ou ainda associadas a plantas e animais. Acomete principalmente pacientes imunodrepressivos, sendo capaz de se aderir a diversos materiais, podendo ocasionar infecções oportunistas (LIMA et al, 2016)

O patógeno é capaz de se aderir a diversos tipos de materiais e superfícies e apresenta uma alta resistência aos antibióticos. Por isso, há uma maior dificuldade para o controle desta bactéria. É encontrado comumente em ambientes hospitalares e clínicas veterinárias, especificamente, em esgoto hospitalar, pois, libera uma variedade de substâncias além de antibióticos, tais como fármacos, desinfetantes, anestésicos, metais pesados e drogas não metabolizadas por pacientes (FUENTEFRÍA et al, 2008).

Este projeto visa discorrer o perigo diante a falta do conhecimento sobre a *P. aeruginosa* discutindo sobre casos clínicos adquiridos, por meio da revisão literária e análises de dados coletados em clínicas e laboratórios veterinários.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O tipo de pesquisa que será utilizada no presente trabalho será exploratório baseado em dados qualitativos e quantitativos, abrangendo a totalidade do território brasileiro por meio de entrevistas e questionários, sendo assim, um estudo de campo.

Neste sentido, a metodologia envolverá pesquisas bibliográficas encontradas nas plataformas Scielo, Google Acadêmico e livros disponibilizados pela Faculdade Serra

Dourada, datados entre os anos 2008 e 2022.

A pesquisa de campo terá como objetivo de descrever a ocorrência e a prevalência da *Pseudomonas aeruginosa*, tendo como base a literatura consultada.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 287 clínicas e laboratórios consultados de todo o território brasileiro, obteve-se respostas de 112 estabelecimentos, sendo 38 (33,9%) apresentaram que já obtiveram casos positivos para a presença da *Pseudomonas aeruginosa* em seus pacientes e 74 (66,1%) alegaram nunca terem obtido casos para esta bactéria.

Dos resultados positivos disponibilizados pelas 38 clínicas e laboratórios, obteve-se 30 ocorrências de otite, 12 em cães (40%), 1 em gato (3,33%) e 17 (56,66%) das ocorrências de otite diagnosticada com *P. aeruginosa* não especificaram o animal de origem; Foi datado 8 ocorrências de infecção por lesão, sendo 2 em gatos (25%) decorrentes de OSH, 1 em cão (12,5%) por lesão na região abdominal, 1 em tartaruga (12,5%) após lesão no casco e 4 dos casos (50%) não foram especificados; obteve-se 2 ocorrências de pneumonia, 1 em pavão (50%) o qual a clínica obteve o resultado a partir de secreção nasal, e 1 caso (50%) foi indefinido.

Demais ocorrências sem muitas informações foram: 4 ocorrências de infecção no trato urinário, 1 caso de dermatite, 2 mastites em vacas e uma vaginite em animal não identificado pelo laboratório.

Dentre todos os resultados que obteve-se durante a pesquisa, as doenças que mais tiveram ocorrências no território brasileiro foram: otite externa, infecção por lesão e pneumonia. Sendo estas também da qual obteve-se mais resultados concretos.

CASO 1: INFECÇÃO POR LESÃO

Este caso trata-se de um animal da espécie canina, fêmea da raça labrador com aproximadamente 3 anos. A médica veterinária responsável relata que o tutor levou o animal a clínica com a queixa principal de uma lesão extensa que não cicatrizava, a responsável realizou diversos exames, incluindo exame de sangue, histopatológico e antibiograma.

Na Figura 2 é possível identificar a lesão encontrada em região abdominal do animal.

Figura 2 Lesão abdominal por *Pseudomonas Aeruginosa*



Fonte: Clínica veterinária Ponto Animal

Foram realizados dois hemogramas com diferente de 3 (três) dias entre eles, apresentando grande infecção no primeiro exame, possuindo a presença 2% de bastonetes e segmentados altos (cerca de 39219). Já o segundo exame, foi realizado após o início do tratamento contra esta infecção, apresentando normalidade nos bastonetes e uma diminuição mínima dos segmentados (aproximadamente 31000).

O histopatológico deu negativo para células malignas e indicou infecção por bactérias, já o antibiograma (Figura 3) confirmou a presença da *Pseudomonas aeruginosa* no tecido

abdominal do animal.

Figura 3 Antibiograma *Pseudomonas aeruginosa*

```
CULTURA AEROBICO + ANTILOGRAMA
Material...: SECREÇÕES E FLUIDOS CORPÓREOS
Metodologia: CULTIVO EM MEIO ESPECÍFICO
Bactéria isolada..... Pseudomonas aeruginosa

Antibiograma

Interpretação..... AMICACINA: Sensível
                    CEFTAZIDIMA: Resistente
                    GENTAMICINA: Sensível
                    CEFEPIMA: Resistente
                    TOBRAMICINA: Sensível
                    ENROFLOXACINA: Resistente
                    CIPROFLOXACINA: Sensível
                    MARBOFLOXACINA: Resistente
                    LEVOFLOXACINA: Sensível
                    IMIPENEM: Sensível
                    MEROPENEM: Sensível
                    POLIMIXINA B: Sensível
```

Fonte: Clínica veterinária Ponto Animal

Por ser um patógeno oportunista, a infecção causada por *P. aeruginosa* em lesões geralmente acontece quando o sistema imune da pele é comprometido ou está danificado, tornando as condições perfeitas para que a bactéria passe a residir na superfície de uma ferida. A infecção pode ocorrer também em incisões cirúrgicas, feridas traumáticas (grande parte decorrentes de atropelamentos e mordidas) e como infecções secundárias, em que a *P. aeruginosa* aproveita que o tecido epitelial já está danificado o suficiente por conta de infecções crônicas causadas por outras bactérias (como espécies de *Staphylococcus*) e também o infecta. (GREENE, 2015; BAHR ARIAS et al., 2008; SILVA et al., 2016).

No entanto, o tratamento das infecções é complicado devido, principalmente, à resistência antimicrobiana relacionada à mecanismos intrínsecos e adquiridos, limitando a escolha de agentes eficazes. A *Pseudomonas aeruginosa* detectada pode adquirir a resistência ou a sensibilidade perante os antibióticos informados na Figura 3.

Com base nesses conhecimentos e no resultado do antibiograma, a cadela obteve um tratamento eficaz que iniciou a cicatrização (Figura 4), mas houve uma recidiva na qual a lesão retornou da mesma maneira da queixa principal (Figura 5).

Figura 4 Lesão em processo de cicatrização



Fonte: Clínica veterinária Ponto Animal

Figura 5 Recidiva da lesão por *Pseudomonas aeruginosa*



Fonte: Clínica veterinária Ponto Animal

O animal após o retorno com a lesão foi levado a um centro de internação na qual obteve a limpeza da ferida e a troca dos curativos diariamente, com o protocolo terapêutico utilizando três antibióticos (Ceftriaxona, Metronidazol e Doxiciclina), uso de suplemento vitamínico, antiemético (ondansetrona), morfina, dipirona sódica e cetamina como protocolo para dor e efeito anestésico.

O caso clínico do animal só se degradou durante sua internação, após duas semanas aproximadamente sendo monitorada, chegou-se ao acordo de realizar a eutanásia no animal como alívio de toda sua prostração.

CASO 2: Pneumonia

Este caso trata-se de um animal da espécie *Pavus cristatus*, macho e não foi identificado a idade do mesmo. A queixa principal do tutor era que o animal estava protado e com inchaço na região da face e secreções visíveis. O médico veterinário responsável realizou o exame físico e diagnosticou uma pneumonia e logo solicitou de início o antibiograma, para identificar o microorganismo que causava esta infecção.

Na Figura 6 é possível identificar o inchaço na face do animal e secreção ocular.

Figura 6 Secreção ocular e inchaço facial do Pavão



Fonte: Clínica Veterinária Patas & Pelos

Os pesquisadores Garau e Gomez (2003) afirmam que a *P. aeruginosa* é uma das principais bactérias que causam pneumonia no mundo. Encontra-se na BVS (Biblioteca Virtual de Saúde) (2011) a descrição de pneumonia, onde é citada como uma infecção instalada nos pulmões, podendo acometer os alvéolos pulmonares que se ramificam nos

brônquios, são provocadas pela invasão de diversos microrganismos (bactérias, vírus, fungos ou reações alérgicas), englobando como um agente patogênico a *P. aeruginosa*.

Sua dificuldade vem por conta da formação dos biofilmes (barreira que reduz a penetração dos fármacos) no local onde se encontra, dificultando o tratamento com os antibióticos, além da sua multirresistência, esses fatores aumentam a morbimortalidade dos pacientes que se encontram com esta bactéria em seus pulmões (LIMA *et al*, 2017).

A partir desses conhecimentos e com base no resultado do antibiograma, o responsável por este caso entrou com tratamento de inalação e com o uso de antibióticos, utilizando em conjunto aqueles que apresentaram eficácia contra a *P. aeruginosa*. A Figura 7 apresenta o resultado do antibiograma coletado (utilizou o método Kirby e Bauer com amostra de secreção).

Figura 7 Antibiograma secreção (Pavão)

1) *Pseudomonas sp*
Antibióticos Testados

Sensível
Ciprofloxacina, Enrofloxacina, Gentamicina, Tobramicina, Norfloxacina

Resistente
Amoxicilina + Ác. Clavulânico, Cefoxitina, Cefalexina, Ceftriaxona, Cefovecina, Cotrimoxazol (Sulfametoxazol + Trimetoprima), Tetraciclina, Eritromicina

Fonte: Clínica Veterinária Patas & Pelos

Conforme cita LIMA *et al* (2017) os ambientes onde a *P. aeruginosa* é encontrada normalmente são úmidos, sendo assim, o pulmão um local propício para sua alocação e reprodução, além de poder ser transmitida pela poeira que passa pelo solo (seu local de origem).

Por fim, a Figura 8 apresenta a secreção encontrada na parte interna do bico do animal.

Figura 8 Secreção causada por *P. aeruginosa*



Fonte: Clínica Veterinária Patas & Pelos

CASO 3: otite externa

A otite externa foi a doença mais encontradas na pesquisa de campo realizada com clínicas e laboratórios veterinários, sendo mais comumente a presença da *P. aeruginosa* em cães. De acordo com Saffer e Neto (2017) a otite externa é um processo inflamatório que atinge os pavilhões auriculares e o meato acústico externo de diversos animais, pode ser causada por um patógeno primário ou secundário, evoluindo de forma aguda ou crônica, tendo como vertente a crônica recidivante.

O primeiro caso recebido foi de um canino da raça Shih Tzu, fêmea, idade não informada, esta teve a queixa principal coceira excessiva no ouvido e prurido escuro. A Figura 10 apresenta o resultado da resistência e sensibilidade da bactéria encontrada no antibiograma,

sendo utilizado o método Kirby e Bauer a partir de um swab da secreção (o tratamento deste paciente não foi informado).

Figura 1 Antibiograma Otite externa 1

Antibióticos Testados
Sensível
 Norfloxacin, Tobramicina, Ceftriaxona, Cefovecina, Ciprofloxacina, Enrofloxacin, Gentamicina, Marbofloxacina
Resistente
 Tetraciclina, Cotrimoxazol (Sulfametoxazol + Trimetoprima), Amoxicilina + Ác. Clavulânico, Cefalexina, Cefoxitina

Fonte: Clínica veterinária Patas & Pelos

O segundo caso que será apresentado é de um canino da raça poodle, macho, 16 anos de idade que apresentava uma otite crônica redicivante, onde percorreu toda sua vida com este problema. A Figura 11 apresenta o antibiograma realizado a partir de secreção auricular.

Figura 2 Antibiograma Otite externa 2

RESULTADO : Pseudomonas aeruginosa

ANTIBIOGRAMA - OTOCULTURA
 Amoxicilina e Clavulanato 30 mcg.....: R
 Ampicilina 10 mcg.....: R
 Amicacina 30 mcg: S
 Cefalexina 30 mcg.....: R
 Ceftriaxona 30 mcg: R
 Cefovecina 30 mcg: R
 Ciprofloxacino 5mcg: R
 Enrofloxacin 0,5 mcg.....: R
 Florfenicol 30 mcg: R
 Marbofloxacina 0,5 mcg.....: R
 Doxicilina 30 mcg: R
 Tobramicina 10 cmg: S
 Polimixina 10 mcg: S
 Gentamicina 10 mcg.....: S
 Imipenem 10 mcg: S
 Legenda : (S) = Sensível - (I) = Intermediário - (R) = Resistente

Fonte: Clínica Veterinária VR VET

O tratamento prescrito para este canino foi o uso de Otomax (pomada de suspensão constituída por Gentamicina, Valerato de betametasona, Clotrimazol micronizado), por 15 dias BID (2 vezes ao dia). Este paciente faleceu com 17 anos ainda possuindo a otite redicivante, tendo sido eficaz o tratamento com a pomada, porém não duradouro neste caso. Conforme cita Linzmeier e Endo (2009), a otite externa possui grande importância quando se trata de caninos, cerca de 5% a 20% dos cães são acometidos por esta forma, a otite crônica acomete cerca de até 76, 7% desta espécie.

Este terceiro caso veio da mesma clínica veterinária (VR VET), consiste em um felino, macho de aproximadamente 7 anos da raça PCB. A queixa principal, foi chacoalhar da cabeça excessivo, cocceira na região da orelha e prostração, ao fazer o Antibiograma foi diagnosticada a presença da bactéria *P. aeruginosa*. A Figura 12 apresenta os resultados de sensibilidade e resistência.

Figura 3 Antibiograma Otite externa 3

CULTURA COM ANTIBIOGRAMA
 OTOCULTURA
 MATERIAL UTILIZADO : SWAB DE OUVIDO
 RESULTADO : Pseudomonas aeruginosa

ANTIBIOGRAMA - Otocultura - GRAM Negativo
 Amoxicilina + Ácido Clavulânico : R
 Amoxicilina: R
 Azitromicina: R
 Cefalexina: R
 Cefovecina: R
 Ceftiofur: R
 Ceftriaxona: R
 Ciprofloxacina: S
 Enrofloxacin: R
 Florfenicol: R
 Gentamicina: S
 Norfloxacin: S
 Polimixina: R
 Sulfametoxazol + Trimetoprim ...: R
 Tobramicina: S
 Legenda : (S) = Sensível - (I) = Intermediário - (R) = Resistente

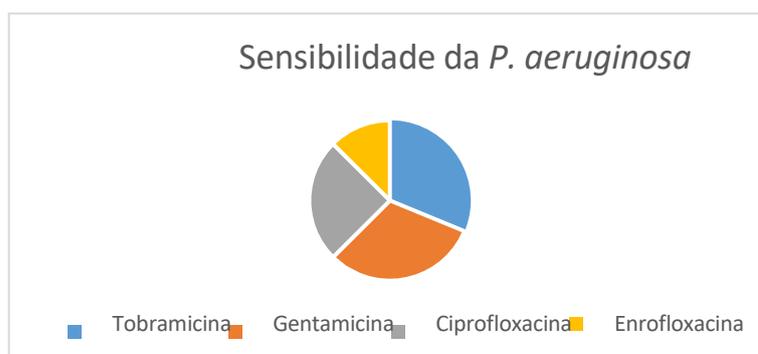
Fonte: Clínica veterinária VR VET

O felino em questão apresenta um caso de Otite externa crônica, onde foi passado dois medicamentos para seu tratamento, sendo eles: Tris- EDTA 1% (veículo auricular responsável por potencializar a ação dos antimicrobianos, inibe o crescimento de patógenos, seja in vitro ou in vivo) e o uso do Otoguard (solução auricular constituída por Tobramicina, Cetoconazol, Dexametasona e Lidocaína).

A duração do tratamento foi prescrita por 8 semanas a cada 12 horas no dia, ambas as medicações possuem esta duração. O uso do Tris- EDTA 1% foi essencial para a melhora do paciente, possuindo a capacidade de auxiliar na ação antibacteriana, sendo ainda monitorado pelo médico veterinário responsável.

Após as análises dos resultados, pode-se perceber como a bactéria estudada se comporta com sua resistência e sensibilidade, o Gráfico 1 apresenta os antibióticos que a mesma possuiu resistência, relacionando aos antibiogramas coletados no estudo. Foi utilizado somente os antibióticos que apareceram em todos os exames para formular este gráfico.

Gráfico 1 Sensibilidade da *P. aeruginosa*



Fonte: Autor

A Gentamicina e Tobramicina tiveram 100% (todos exames apresentaram sensibilidade) de eficácia contra a *P. aeruginosa*, sendo estes medicamentos mais recomendável para o uso quando se há a presença desta bactéria. Possuindo elevada sensibilidade à Ciprofloxacina (quatro exames apresentaram sensibilidade) e a Enrofloxacina somente dois exames tiveram sensibilidade à sua ação.

A respeito da resistência aos antibióticos, diversos apresentaram dificuldade em combater a bactéria, sendo a Amoxicilina+ Ác. Clavulânico e a Cefalexina as mais presentes nos exames, possuindo baixa eficácia contra a *P. aeruginosa*.

4 CONCLUSÃO

A importância clínica da infecção por *P. aeruginosa* caracteriza-se pela expressão de múltipla resistência a antibacterianos associados a uma difícil erradicação da doença, conseqüentemente com elevados índices de morbidade e mortalidade. Esta depende do tecido ou órgão atingido pela bactéria, porém em grande maioria ocorre quando o paciente está acometido com alguma patologia, havendo facilidade no processo de infecção.

REFERÊNCIAS

BAHR ARIAS, M.V.; BATTAGLIA, L. de A.; AIELLO, G.; CARVALHO, T.T. de; FREITAS, J.C.de. Identificação da suscetibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas de

cães e gatos com feridas traumáticas contaminadas e infectadas. *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 29, núm. 4, outubro-diciembre, 2008, pp. 861-874. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Brasil. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2008v29n4p861>.

GARAU, J.; GOMEZ, L. *Pseudomonas aeruginosa pneumonia*. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 2003, v.13 (2), p.135-143. <http://dx.doi.org/10.1097/00001432-200304000-00010>

GREENE, C.E. *Doenças Infecciosas em Cães e Gatos*. Grupo GEN, 2015. 978-85-277-2725-9. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-277-2725-9/>. Acesso em: 07 abr. 2022.

LIMA, J. L. da C.; ALVES, L. R.; PAZ, J. N. P. da; RABELO, M. A.; MACIEL, M. A. V.; MORAIS, M. M. C. de. Análise da produção de biofilme por isolados clínicos de *Pseudomonas aeruginosa* de pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 2017, v.29 (3), p. 310- 316. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170039>

SAFFER, M; NETO, L. B. Otite externa. *IV Manual de Otorrinolaringologia Pediátrica da Iapo*, 2017. p. 187-190.

SILVA, D.A.N; PESSOA, L.A; MAIA, R.A.T; MATOS & MACÊDO, M.M.S. 2016. Systemic Infection by *Pseudomonas aeruginosa* in a Dog. *Acta Scientiae Veterinariae*. 44(Suppl 1): 164. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22456/1679-9216.8320>> . Acesso em: 14 maio 2022.