

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias

Uso da imagem termográfica para avaliação do tratamento das otites externas em
cães

Michelle Hirahata

Porto Alegre

2022

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias

Uso da imagem termográfica para avaliação do tratamento das otites externas em
cães

Autor: Michelle Hirahata

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências Veterinárias – UFRGS,
como requisito parcial da obtenção do título de
Mestre

Orientador: Daniel Guimarães Gerardi

Porto Alegre

2022

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

CIP - Catalogação na Publicação

Hirahata, Michelle
Uso da imagem termográfica para avaliação do
tratamento das otites externas em cães / Michelle
Hirahata. -- 2022.
55 f.
Orientador: Daniel Guimarães Gerardi.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa
de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto
Alegre, BR-RS, 2022.

1. Imagem termográfica. 2. Otite Externa Canina. I.
Guimarães Gerardi, Daniel, orient. II. Título.

Michelle Hirahata

Uso da imagem termográfica para avaliação do tratamento das otites externas em cães

Aprovada em

APROVADO POR:

Prof. Dr. Daniel Guimarães Gerardi

Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dra. Ana Cláudia Balda

Membro da Comissão

Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi

Membro da Comissão

Prof. Dr. Marconi Rodrigues de Farias

Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Carla e Ricardo, pelo amor, carinho, cuidado, apoio e incentivo em absolutamente todos os momentos da minha vida.

Ao meu querido orientador, professor Daniel Gerardi, por todos os ensinamentos, incentivos e oportunidades que recebi desde a graduação. Serei eternamente grata.

À amiga Carine Stefanello que acreditou em mim e foi a grande incentivadora da minha busca pelo sonho que é o mestrado.

À colega de mestrado e grande amiga Rosane, pela parceria, companheirismo, e por todo o auxílio durante a execução do projeto.

Às queridas estagiárias Brenda e Ana Paula, por terem me auxiliado com tanta dedicação.

Aos colegas do DERMATOVET-UFRGS, por todas as trocas de experiências e conhecimentos, especialmente às amigas Camila Lupion e Daniela Fernandes, que também foram meus exemplos desde a graduação.

Ao João, responsável por anestesiá-los com maestria todos os pacientes do projeto que necessitaram de lavado otológico e videoscopia.

Aos amigos que torceram e vibraram comigo a cada pequena conquista, e que tiveram empatia em momentos difíceis.

À UFRGS, minha segunda casa desde 2013, pela oportunidade de cursar pós-graduação em uma instituição de excelente qualidade.

À direção, colegas e funcionários do HCV-UFRGS, pela colaboração na realização deste projeto.

Aos tutores que concordaram com a participação de seus cães na pesquisa.

À MSD Saúde Animal que gentilmente forneceu o medicamento Posatex para os pacientes deste estudo.

*“Tudo que está no plano da realidade, já foi
sonho um dia.”*

(Leonardo da Vinci)

RESUMO

A otite externa é uma doença de caráter inflamatório, que cursa com prurido, otalgia, inflamação, produção excessiva de cerúmen e odor fétido. Seu diagnóstico é baseado principalmente no histórico clínico e em exames de citologia auricular e otoscopia, e as mesmas ferramentas costumam ser utilizadas no monitoramento da resposta clínica após a instituição da terapia. Na busca por novos métodos que objetivem o acompanhamento terapêutico, a termografia, técnica não invasiva de mapeamento térmico a partir da radiação infravermelha normalmente emitida pela superfície corporal, se mostra promissora, uma vez que passou a ser explorada nas diversas áreas das medicinas humana e veterinária devido ao seu potencial para o diagnóstico e monitoramento de processos inflamatórios. Este estudo teve como objetivo verificar a viabilidade do uso da imagem termográfica como ferramenta para avaliar a resposta à terapia da otite externa canina. Foram analisadas 48 orelhas de 25 cães que foram incluídos no estudo após serem submetidos aos exames clínico, citológico do conduto auditivo e otoscópico. Os condutos auditivos foram avaliados quanto a presença de eritema, edema, erosão/ulceração e exsudato, e cada alteração foi pontuada de 0 a 3, de acordo com o Índice de Pontuação de Otite (OTIS3). De acordo com o tempo de evolução, as otites foram classificadas em agudas (<3 meses) ou crônicas (≥ 3 meses). As orelhas com pontuação total ≥ 4 foram incluídas no estudo. Os pacientes tiveram suas orelhas fotografadas por câmera termográfica na região da face côncava do pavilhão auricular e do poro acústico no dia da inclusão e após o término da instituição da terapia, quando a pontuação do OTIS3 atingiu valor total ≤ 3 . Ao final do tratamento, observou-se diferença significativa na temperatura média da face côncava do pavilhão auricular quando comparada com a temperatura antes de iniciar o tratamento ($p < 0,001$). Ao avaliar individualmente as 48 orelhas, verificou-se que no poro acústico houve redução em 27, aumento em 16 e cinco permaneceram sem alteração. Na face côncava do pavilhão auricular, 36 reduziram as temperaturas médias, 10 aumentaram a temperatura e duas permaneceram sem alteração. Quando classificadas pelo tempo de evolução, houve redução dos valores médios das temperaturas médias do poro acústico e face côncava do pavilhão auricular, porém só as otites crônicas apresentaram significância estatística. As médias dos deltas das temperaturas mostraram que na face côncava do pavilhão auricular dos casos crônicos houve maior amplitude de variação entre as temperaturas antes e após o tratamento. Não houve correlação entre as reduções de temperatura e o OTIS3. A termografia se mostrou promissora

principalmente empregando a face côncava do pavilhão auricular como local de avaliação, e nas otites com tempo de evolução crônica, ainda que não tenha se correlacionado com o OTIS3, de modo que a técnica precisa ser aprimorada e padronizada para ser fidedigna e reproduzível.

Palavras-chaves: termografia; otopatias; otoscopia.

ABSTRACT

Otitis externa is an inflammatory disease that causes itching, otalgia, inflammation, excessive production of cerumen and a foul odor. Its diagnosis is mainly based on clinical history and on auricular cytology and otoscopy exams, and the same tools are usually used to monitor the clinical response after the institution of therapy. In the search for new methods aimed at therapeutic monitoring, thermography, a non-invasive technique of thermal mapping from infrared radiation normally emitted by the body surface, shows promise, since it has been explored in the various areas of human and veterinary medicine. due to its potential for the diagnosis and monitoring of inflammatory processes. This study aimed to verify the feasibility of using thermographic imaging as a tool to assess the response to canine otitis externa therapy. We analyzed 48 ears of 25 dogs that were included in the study after being submitted to clinical, cytological and otoscopic exams. The ear canals were evaluated for the presence of erythema, edema, erosion/ulceration and exudate, and each alteration was scored from 0 to 3, according to the Otitis Index Score (OTIS3). According to the time of evolution, otitis were classified as acute (<3 months) or chronic (≥ 3 months). Ears with a total score ≥ 4 were included in the study. Patients had their ears photographed by a thermographic camera in the region of the concave face of the auricle and the acoustic pore on the day of inclusion and after the end of the therapy institution, when the OTIS3 score reached a total value ≤ 3 . At the end of the treatment, there was a significant difference in the mean temperature of the concave surface of the auricle when compared to the temperature before starting the treatment ($p < 0.001$). When individually evaluating the 48 ears, it was found that in the acoustic pore there was a reduction in 27, an increase in 16 and five remained unchanged. On the concave surface of the auricle, 36 reduced mean temperatures, 10 increased their temperature and two remained unchanged. When classified by the time of evolution, there was a reduction in the mean values of the mean temperatures of the acoustic pore and concave face of the ear, but only chronic otitis media showed statistical significance. The averages of the temperature deltas showed that in the concave face of the auricle of the chronic cases there was a greater amplitude of variation between the temperatures before and after the treatment. There was no correlation between temperature reductions and OTIS3. Thermography proved to be promising, mainly using the concave face of the auricle as the evaluation site, and in otitis with chronic evolution, although it has not been correlated with OTIS3, so the technique needs to be improved and standardized to be reliable. and reproducible.

Keywords: thermography; otopathies; otoscopy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Anatomia da orelha externa: Pavilhão auricular, condutos auditivos vertical e horizontal e face externa da membrana timpânica.	16
Figura 2 - Representação do espectro eletromagnético.	23
Figura 3 - Software FLIR Tools (versão 6.4.18039.1003 FLIR Systems Inc., Boston, MA, USA) utilizado para avaliação das imagens termográficas de um cão fêmea, da raça Shit-tzu, com evolução aguda de otite externa. A) Em destaque o poro acústico da orelha direita. Notar o círculo de coloração azul no poro acústico empregado para medir a temperatura. B) Em destaque a face côncava da orelha direita. Notar a linha reta de coloração azul empregada para medir a temperatura.....	32
Figura 4 - Imagens termográficas da orelha direita de um cão macho, da raça Poodle, com evolução crônica da otite externa. A análise da impressão térmica do pavilhão auricular foi realizada utilizando o Software FLIR Tools®. A) Antes do tratamento. B) Após o tratamento.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre as médias das temperaturas médias antes e após o tratamento das 48 orelhas avaliadas.	35
Tabela 2 - Comparação da variação da temperatura em cada orelha, antes e após o tratamento, no poro acústico e face côncava do pavilhão auditivo.....	35
Tabela 3 - Comparação entre as médias das temperaturas médias antes e após o tratamento, conforme o tempo de evolução da otite.....	36
Tabela 4 - Comparação dos deltas do poro auditivo e pavilhão auricular conforme tempo de evolução das otites.	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.2 Otite externa canina	16
2.2 Termografia	22
3. OBJETIVOS	26
3.1 Objetivo Geral	26
3.2 Objetivos específicos	26
4. ARTIGO	27
6. CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	48
ANEXO 1	52

1. INTRODUÇÃO

A otite externa se caracteriza pela inflamação aguda ou crônica dos condutos auditivos, e é uma das condições mais prevalentes na rotina clínica de cães, representando entre 10 e 20% dos percentuais de diagnósticos (GIUFFRIDA; LUCAS, 2004; LUCAS *et al.*, 2020). Numerosas causas podem levar ao surgimento de inflamação dos condutos auditivos por alterarem sua estrutura e função, o que resulta, na maioria dos casos, em uma infecção bacteriana e/ou fúngica secundária. Tais infecções agravam e/ou impedem sua resolução (HARVEY; PATERSON, 2014). Subsequentemente, diversas manifestações clínicas podem surgir, incluindo eritema, edema, meneios cefálicos, prurido, secreção ótica, otalgia, dor e auto traumatismo (ROSSER, 2004; HNILICA, 2017).

O diagnóstico das otopatias deve ser baseado no histórico e manifestações clínicas, inspeção direta, palpação das cartilagens auriculares, exame otoscópico dos condutos auditivos, exame citológico do cerúmen e, em casos específicos, teste de cultura e sensibilidade aos antimicrobianos da secreção otológica (HARVEY; PATERSON, 2014; HNILICA, 2017). Estas mesmas ferramentas costumam ser utilizadas para avaliar a evolução da doença após a instituição da terapia, visando averiguar se está sendo efetivo ou não (ROSSER, 2004).

No entanto, verifica-se a importância da busca por métodos que visem avaliar a resposta ao tratamento de forma mais objetiva e prática, tanto para a rotina clínica como para a avaliação da eficácia terapêutica em pesquisas. Com o intuito de desenvolver um índice clínico de pontuação de otite externa canina com capacidade de distinguir orelhas saudáveis de orelhas com otite ou em remissão da doença, um estudo piloto desenvolveu o Índice de Pontuação de Otite (OTIS3), que vem sendo empregado para avaliação de eficácia e comparação entre tratamentos de otite externa (MARUHASHI *et al.*, 2016; AYMERIC-CUINGNART; BENSIGNOR, 2017; NOLI *et al.*, 2017; KING *et al.*, 2018; NGO *et al.*, 2018; SEPPANEN *et al.*, 2019; FREGENEDA-GRANDES *et al.*, 2020; KIMIO *et al.*, 2020; TAMBELLA *et al.*, 2020; LÉONARD *et al.*, 2021; PUIGDEMONT *et al.*, 2021; RODRIGUES; VANDENABEELE, 2021; LECRU *et al.*, 2022; SUH *et al.*, 2022). O OTIS3 pontua, com uma nota de 0 a 3, o eritema, edema, erosão/ulceração e exsudato dos condutos auditivos vertical e horizontal, para fornecer uma pontuação total de 0-12. O resultado do estudo mostrou que uma pontuação total ≥ 4 diferencia orelhas com otite de saudáveis com 91,1% de sensibilidade e 100% de especificidade, e pontuação ≤ 3 foi 100% sensível e 91,1% específico para sucesso

clínico (NUTTALL; BENSIGNOR, 2014). No entanto, ainda é um método que depende da avaliação do examinador e da realização da otoscopia.

A termografia consiste na obtenção de imagens de mapeamento térmico de um corpo a partir da sua emissão de radiação infravermelha, e tem como vantagens não ser invasiva e não emitir radiação ionizante (ROBERTO; SOUZA, 2014). Devido ao calor ser um dos sinais cardiais da inflamação, com a utilização do exame termográfico é possível observar os indícios do processo inflamatório (FERREIRA *et al.*, 2016). Em medicina veterinária, a técnica vem sendo empregada como ferramenta de triagem diagnóstica, adjuvante para melhorar o exame físico em casos ortopédicos e neurológicos, para guiar o manejo terapêutico e avaliar a resposta a tratamentos de longo prazo (STURION *et al.*, 2020).

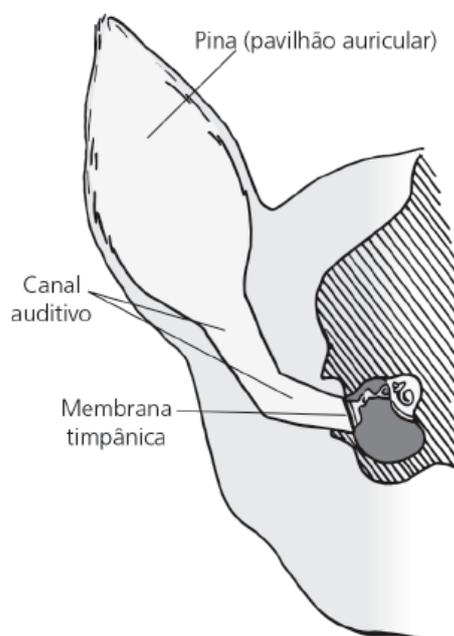
Tendo em vista que a termografia é um método empregado para a detecção e avaliação da evolução de processos inflamatórios, o presente estudo objetivou avaliar o uso da imagem termográfica como uma ferramenta complementar para avaliar a evolução terapêutica da otite externa canina por meio da avaliação da variação de temperatura antes e após a instituição do tratamento, e correlacionar os resultados com a pontuação obtida pelo OTIS3.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.2 Otite externa canina

A orelha externa é composta pelo pavilhão auricular, poro acústico, condutos auditivos e membrana timpânica (Figura 1). O pavilhão auricular é a porção que se destaca da face lateral da cabeça, formada pela cartilagem auricular e recoberta por pele (LUCAS *et al.*, 2020) com glândulas sudoríparas apócrinas, glândulas sebáceas e folículos pilosos. Sua conformação pode ser ereta, semipendular ou pendular (MILLER *et al.*, 2012), e desempenha um papel importante na localização e captação das ondas sonoras, que são transmitidas para a membrana timpânica. Sua porção proximal se enrola formando um tubo que se conecta com as bordas do osso temporal, originando o poro acústico. Os músculos do pavilhão auricular são numerosos e atuam para mover a orelha em direções específicas (NJAA *et al.*, 2012).

Figura 1 - Anatomia da orelha externa: Pavilhão auricular, condutos auditivos vertical e horizontal e face externa da membrana timpânica.



Fonte: REECE; ROWE, 2020.

A continuação do poro acústico é composta pelo conduto auditivo vertical, que faz um caminho ventral, levemente medial e rostral, e conduto auditivo horizontal, que apresenta direção medial em direção à membrana timpânica, cuja face externa delimita o final da orelha

externa (LUCAS *et al.*, 2020). O tamanho dos condutos auditivos varia o comprimento entre 5 e 10 cm, bem como o volume e a área se correlacionam com o peso corporal do animal (MILLER, 2013). Quando a orelha está em sua posição normal os condutos auditivos vertical e horizontal são separados por uma saliência cartilaginosa. Durante o exame otoscópico, o pavilhão deve ser segurado e erguido para que ocorra a elevação da crista e o conduto auditivo horizontal possa ser inspecionado (NJAA *et al.*, 2012).

Histologicamente, o epitélio dos condutos auditivos é semelhante ao que recobre o pavilhão auricular, exceto pelo fato que, na maioria das raças, os pelos são menores e não se estendem por todo conduto (FRASER, 1961). O cerúmen recobre o epitélio dos condutos auditivos, e é composto pelas secreções lipídicas das glândulas sebáceas, secreção da glândula ceruminosa, e descamação células epiteliais (HARVEY; PATERSON, 2014). À medida que essas células migram, ocorre sua descamação, semelhante ao que ocorre com os corneócitos. A remoção desses detritos é importante para que não se acumulem e obstruam a passagem das ondas sonoras, e ocorre através da migração epitelial, que é um mecanismo de autolimpeza e de reparo do conduto auditivo e membrana timpânica. O transporte do cerúmen ocorre da membrana timpânica em direção ao poro acústico (TABACCA *et al.*, 2011).

Por fim, a membrana timpânica é dividida em *pars flaccida*, dorsalmente, e a *pars tensa*, ventralmente. Na maioria dos cães a *pars flaccida* é plana, enquanto a *pars tensa* ocupa a maior parte da área de superfície da membrana timpânica, e é nela que o manúbrio do martelo, ossículo auditivo, está apoiado (NJAA *et al.*, 2012).

A otite externa é a principal afecção da orelha, e se caracteriza por inflamação do conduto auditivo, que pode ser aguda ou crônica, como resultado de numerosas causas, onde uma doença primária subjacente altera sua estrutura e função, levando ao surgimento de infecções secundárias (HNILICA, 2017). Apesar de ser mais frequente em animais jovens, animais de todas as idades podem ser acometidos, sem predisposição sexual. Algumas raças de cães como Cocker Spaniel e Labrador Retrievers são descritas como predispostas (MILLER, 2013). Causas primárias de otite externa são responsáveis por iniciar o processo inflamatório na orelha, e encontram-se reunidas na Quadro 1.

Quadro 1 - Causas primárias de otite externa

Categoria de doença	Exemplos
Alergia	Dermatite atópica Dermatite atópica induzida por alimentos
Autoimune	Lúpus eritematoso Pênfigo foliáceo
Corpo estranho	Pelos Plantas Algodão
Doença endócrina	Hiperadrenocorticismo Hipotireoidismo
Desordem de queratinização	Seborreia primária idiopática Adenite sebácea
Ectoparasitas	Demodicose Otoacaríase
Obstrução	Neoplasia Pólipo

Fonte: Adaptada de HNILICA, 2013.

A causa primária mais comum observada em cães é a dermatite atópica canina e as reações cutâneas adversas ao alimento (NUTTALL; HARVEY; MCKEEVER, 2009), representando de 75% a 90% dos casos (ROSSER, 2004; HARVEY; PATERSON, 2014). A otite externa, nestes casos costuma ser bilateral, de caráter crônico e recorrente. O histórico e o exame físico indicam a presença de inflamação e prurido em outras regiões do corpo, principalmente em face, patas, região abdominal ventral, região inguinal, região axilar e superfícies flexurais das patas dos membros torácicos (ROSSER, 2004).

A presença de infecções secundárias causadas por fungos e bactérias deve ser investigada em todos os casos (HARVEY; PATERSON, 2014), sendo que os principais agentes infecciosos envolvidos são as leveduras do gênero *Malassezia spp.*, e as bactérias *Staphylococcus pseudintermedius*, *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus spp.*, *Corynebacterium spp.* e *Escherichia coli* (NGO *et al.*, 2018). É indispensável a compreensão que as infecções são apenas oportunistas, e não patógenos primários (ROSSER, 2004).

Fatores predisponentes, como conformação anatômica do pavilhão auricular e/ou conduto auditivo, limpeza exagerada ou incorreta e umidade excessiva aumentam o risco do desenvolvimento de otite externa (ROSSER, 2004) por contribuírem com seu surgimento sem causarem a doença por si só (PATERSON, 2016). Portanto, é de fundamental importância que sejam reconhecidas e controladas (ROSSER, 2004), embora o tratamento apenas desses fatores isoladamente raramente leva à resolução da otite. Alterações patológicas do conduto auditivo e otite média são fatores perpetuantes que impedem a resolução da otite e levam à recidiva, ainda que a infecção e as causas primárias sejam tratadas adequadamente. À medida que o processo inflamatório desencadeado pela causa primária progride, ocorrem alterações crônicas com hiperplasia glandular e estenose dos condutos auditivos, podendo ocorrer também a calcificação do tecido mole, e consequente ausência de resposta à terapia (HARVEY; PATERSON, 2014; PATERSON, 2016).

As principais manifestações clínicas observadas nos casos de otite externa são o prurido e a otalgia (HNILICA, 2017), que podem levar a formação de um otohematoma (MACPHAIL, 2016). Os achados do exame clínico incluem eritema, edema, escamas, crostas, alopecia, otorreia, odor desagradável, dor à palpação da cartilagem auricular (MILLER *et al.*, 2013). À medida que progride, pode ter como consequência o desenvolvimento de otite média/interna (ROSSER, 2004),

O diagnóstico baseia-se na anamnese e nos achados dos exames clínico, otoscópico, : parasitológico e citológico do cerúmen e, em casos específicos, teste de cultura e sensibilidade aos antimicrobianos. Além disso, frente a suspeita de progressão para otite média/interna, exame radiográfico, vídeo-otoscópico, de ressonância magnética e/ou de tomografia computadorizada devem ser realizados (HNILICA, 2017). Em todos os casos, o objetivo principal é a identificação das causas primárias que são responsáveis pelo desencadeamento da inflamação, assim como a identificação de causas secundárias, e fatores predisponentes e perpetuantes, que contribuem com a afecção (HARVEY e PATERSON, 2014; HNILICA, 2017).

Como o epitélio que recobre a orelha é anatômica e funcionalmente uma extensão da pele que recobre o corpo, muitas alterações da orelha são reflexos de doenças dermatológicas, portanto, durante o exame físico um exame dermatológico completo deve ser realizado. Além disso, principalmente nos casos crônicos, a face deve ser examinada a fim de investigar evidências de otite média, como paralisia do nervo facial, síndrome de Horner e ceratoconjuntivite seca (ROSYCHUK, 1994).

A análise microscópica deve ter início pela investigação da presença de ácaros através do exame parasitológico do cerúmen (CANABARROS, 2019). O passo seguinte é a análise citológica, que se caracteriza por ser um teste diagnóstico simples, rápido e prático, e que deve ser realizado em todos os pacientes com sinais clínicos de otite, visando avaliar a presença e características de leveduras, bactérias e células inflamatórias, de modo a orientar decisões terapêuticas e monitorar de modo mais preciso a resposta ao tratamento (ANGUS, 2004).

Além do exame citológico, a avaliação otoscópica também deve ser realizada em todos os casos, visando a observação do conduto auditivo quanto a presença de eritema, estenose, exsudato e ulceração. A procura por corpos estranhos ou massas, e a verificação da integridade da membrana timpânica também devem ser realizados (COLE, 2004). Uma vez que os condutos auditivos estejam doloridos e inflamados, o exame se torna desafiador no paciente acordado frente a incapacidade de avaliar o conduto horizontal e a membrana timpânica. Além disso, a presença de secreção no conduto auditivo impede a visualização das estruturas, de modo que a realização do exame sob anestesia se faz necessária. Durante o procedimento, a lavagem otológica pode ser realizada para remover o excesso de cerúmen, material estranho, microrganismos, enzimas proteolíticas, restos celulares e concreções de medicações anteriores. Além de melhorar a visualização das estruturas da orelha externa, é uma parte importante da terapia (ANGUS; CAMPBELL, 2001). Ainda durante o procedimento, frente a lesões e massas dentro do conduto auditivo, amostras devem ser coletadas e biopsiadas (COLE, 2004).

Uma vez que as causas primárias e secundárias tenham sido identificadas, o planejamento terapêutico deve ser realizado, visando a eliminação das infecções secundárias e controle da causa primária e de outros fatores envolvidos (MULLER, 2013). Casos agudos e não complicados costumam ter maiores chances de sucesso terapêutico, enquanto os crônicos são mais desafiadores, podendo progredir para alterações glandulares graves, fibrose, estenose e calcificação dos condutos auditivos. Uma vez que sinalizam estágio terminal, tais alterações devem ser prevenidas através da instituição da terapia adequada. Assim, a terapia deve incluir a eliminação da infecção e das alterações inflamatórias, e a identificação dos fatores subjacentes que levaram ao desenvolvimento do quadro clínico (BAJWA, 2019).

O exsudato acumulado impede uma terapia eficaz, visto que o pus e os detritos inflamatórios podem inativar algumas medicações. Desta forma, a limpeza dos condutos auditivos com o objetivo de remover o excesso de secreção é uma etapa terapêutica fundamental. Para casos agudos e/ou de menor gravidade, a limpeza deve ser realizada em casa com um agente ceruminolítico/ceruminossolvente. Nos casos graves e/ou crônicos, onde a secreção otológica é purulenta ou mucopurulenta, principalmente em casos de infecção gram-

negativa e/ou otite média concomitante, há indicação de lavagem otológica com solução fisiológica em ambiente hospitalar, com o paciente sob anestesia geral (MULLER, 2013; HARVEY; PATERSON, 2014; HNILICA, 2017).

Visto que a otite externa se trata de uma infecção de superfície, a aplicação de medicações pela via tópica auricular é fundamental e deve ser instituída sempre que possível (MORRIS, 2004), uma vez que entrega altas concentrações do fármaco aos condutos auditivos. Devido a improbabilidade que medicações antimicrobianas por via oral atinjam concentrações terapêuticas adequadas, o tratamento sistêmico só deve ser considerado em casos de otite externa supurativa com erosão e ulceração do epitélio e/ou otite média, ou quando o conduto auditivo não pode ser tratado topicamente, por exemplo, quando há estenose, problemas de má adesão ao tratamento ou se houver suspeita de reação farmacodérmica tópica (NUTTALL, 2016).

O controle de fungos e bactérias deve ser realizado por meio de agentes antimicrobianos. A escolha dos princípios ativos é feita de forma empírica, com base no exame de citologia otológica (MORRIS, 2004). Quando a infecção secundária é causada por leveduras, após a realização da limpeza otológica, a terapia tópica deve ser instituída com fármacos contendo um antifúngico como miconazol, nistatina, cetoconazol, terbinafina e clotrimazol. Em relação às infecções bacterianas, quando cocos são encontrados na citologia, a maioria dos produtos comercialmente disponíveis são eficazes. No entanto, quando a infecção é causada por bacilos, um maior cuidado deve ser tomado, e nesses casos, a cultura e antibiograma auxiliam na tomada de decisão (LUCAS *et al.*, 2020).

As formulações otológicas costumam contar com um glicocorticoide em sua composição visando reduzir a inflamação e a hiperproliferação epitelial. A escolha do agente deve ser considerada de acordo com o grau de eritema e hiperplasia do conduto auditivo (HARVEY; PATERSON, 2014). A terapia com glicocorticoides orais também pode auxiliar na redução da dor e do edema, o que facilita a administração das medicações tópicas, uma vez que a dor e inflamação estejam reduzidas, e previne o desenvolvimento de alterações crônicas (BAJWA, 2019). Seu uso também é necessário nos casos com presença de estenose, fibrose grave ou mineralização (NUTTALL, 2016).

Nos casos secundários a condições inflamatórias crônicas, como a dermatite atópica canina, a instituição de um tratamento contínuo para manter a remissão e prevenir recidivas dos processos inflamatório e infeccioso é necessário. Essa terapia proativa oferece um bom prognóstico (NUTTALL, 2016).

De um modo geral, prognóstico é variável, dependendo da identificação e correção da causa subjacente, e da cronicidade e gravidade de cada caso (HNILICA, 2017). O acompanhamento da evolução clínica frente à terapia, e avaliação através de citologia e exame otoscópico para confirmar a resolução completa são indicados para garantir que a medicação seja interrompida no momento correto (BAJWA, 2019).

Diante da falta de um sistema de pontuação clínica aceito para a otite externa canina para comparar ensaios clínicos, um estudo piloto desenvolveu o Índice de Pontuação de Otite 3 (OTIS3), para avaliar o escore clínico com bom desempenho, confiabilidade e sensibilidade, com a capacidade de distinguir orelhas afetadas de orelhas saudáveis ou orelhas em remissão. O sistema se baseia na pontuação de 0–3 para eritema, edema, erosão/ulceração e exsudato, no qual escores clínicos ≥ 4 na pontuação total diferenciam orelhas com otite de saudáveis com 91,1% de sensibilidade e 100% de especificidade, enquanto pontuações ≤ 3 são 100% sensíveis e 91,1% específicas para identificar o sucesso clínico (NUTTALL; BENSIGNOR, 2014), e tem sido aplicado em diversos estudos (MARUHASHI *et al.*, 2016; KING *et al.*, 2018; FREGENEDA-GRANDES *et al.*, 2020; TAMBELLA *et al.*, 2020; LEONARD *et al.*, 2021).

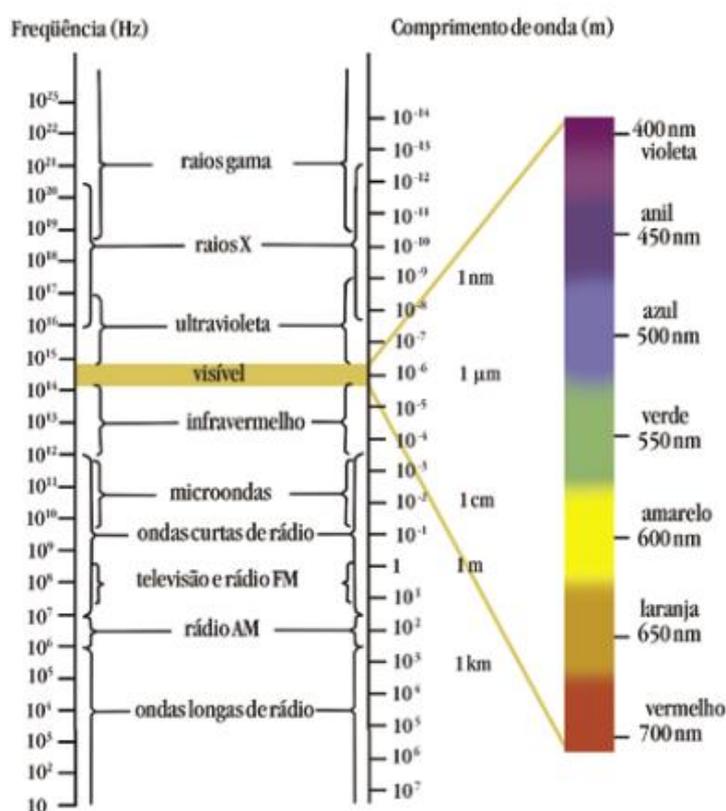
2.2 Termografia

A associação entre a temperatura como indicadora de doença é conhecida quase há tanto tempo quanto a medicina em si (RING, 2007), visto que a alteração da faixa normal de temperatura corporal é reconhecida como um sinal de doença há séculos (RING, 1998). O aumento da temperatura local pode ser causado por um processo inflamatório de origem traumática ou infecciosa, bem como, por exemplo, aumento da angiogênese em uma neoplasia. De modo contrário, uma área mais fria pode ser devido a isquemia ou necrose, em que ocorre falha de suprimento sanguíneo adequado para os tecidos (REDAELLI, 2014).

A termografia de infravermelho pode ser definida como uma técnica não invasiva de mapeamento térmico de um corpo, a partir da radiação infravermelha que normalmente é emitida pela superfície corporal, sendo percebida como calor, e invisível ao olho humano (Figura 2) (STURION *et al.*, 2020). A técnica é baseada no princípio de que todos os corpos formados de matéria, com temperatura acima do zero absoluto (0 K ou $-273,15$ °C) emitem radiação infravermelha proporcional a sua temperatura, e essa radiação pode ser capturada e expressa em um gradiente térmico, com um padrão de cores (VAINIONPÄÄ, 2014). Assim, a câmera termográfica tem como função primordial identificar a energia térmica emitida através da superfície desse objeto, transformando-a em uma imagem visível ao olho humano e entregando informações sobre a temperatura através de cores visíveis (EDDY *et al.*, 2001). Essa

radiação infravermelha foi descoberta pelo astrônomo Sir William Herschel em 1800, e 40 anos mais tarde foi pioneiramente demonstrada através de um termograma por seu filho, Sir John Herschel (RING, 1998).

Figura 2 - Representação do espectro eletromagnético.



Fonte: BURKARTER *et al.*, 2007.

Inicialmente utilizada para fins militares (LAHIRI *et al.*, 2012), a técnica vem sendo empregada para diversas finalidades, como na indústria, na engenharia civil, na astronomia e na medicina (RING, 2000). Câmeras de imagem térmicas medem essa radiação, e expressam o gradiente térmico em um padrão de cores (ROBERTO; SOUZA, 2014; STURION *et al.*, 2020). Na medicina uma paleta de arco-íris é preferida, com vermelho como quente e azul e preto como frio. Com a tecnologia moderna, uma única imagem pode conter milhares de pontos de temperatura, que são registrados em uma fração de segundo (RING; AMMER, 2012). Os achados termográficos são, em geral, comparados com os achados clínicos, de modo que possíveis correlações sejam avaliadas (LAHIRI *et al.*, 2012).

A técnica tem sido usada para estudar uma série de doenças onde a temperatura da pele pode refletir a presença de inflamação nos tecidos subjacentes, ou onde o fluxo sanguíneo é

aumentado ou diminuído devido a uma alteração clínica. Desse modo, tem sido aplicada na área médica como teste de diagnóstico e como medida de resultado para ensaios clínicos (RING; AMMER, 2012), sendo empregada para medições de padrões de temperatura anormais como uma ferramenta eficaz (LAHIRI *et al.*, 2012). Áreas localizadas de inflamação, ou de vasoconstrição hipotérmica, são claramente demonstradas na imagem térmica, fornecendo distribuição anatômica e medida da temperatura da superfície corporal (RING, 1990).

Na medicina veterinária a técnica surgiu como um meio diagnóstico eficiente, preciso e precoce (ROBERTO; SOUZA, 2014), e já foi utilizada em diversos estudos pelo fato de ser uma técnica não invasiva, com ausência de riscos e de relativo baixo custo (REDAELLI, 2014; ROBERTO; SOUZA, 2014). As primeiras aplicações ocorreram em meados da década de 60 na medicina equina esportiva, com o objetivo de auxiliar na identificação de inflamações, infecções e lesões, principalmente nos casos de tendinopatias, alterações vasculares, afecções musculares e de casco (TURNER, 2001).

Na área da produção animal, o termograma tem sido empregado como ferramenta na avaliação e detecção de desordens metabólicas, processos infecciosos, e como auxílio na verificação do impacto das condições ambientais sobre o bem-estar animal (ROBERTO, SOUZA, 2014). Em uma pesquisa realizada com bovinos, por exemplo, a técnica se mostrou altamente sensível como indicador de alterações térmicas em animais infectados com BVDV, mesmo nos estágios iniciais ou subclínicos da doença (SCHAEFER, 2003).

Há estudos que suportam o uso da imagem termográfica em cães e gatos, como parte do diagnóstico de diversas afecções. Uma pesquisa realizada na Universidade Federal do Paraná mostrou que a termografia foi um método capaz de diferenciar entre olhos com valores normais e anormais do teste lacrimal de Schirmer (BIONDI *et al.*, 2015). Outro estudo mais recente, publicado em 2020, indica o uso da imagem termográfica para o diagnóstico e prognóstico de pacientes oncológicos, após se mostrar um método sensível e específico para detectar diferenças de temperatura entre tumores benignos e malignos de pele e de tecidos moles em felinos (NITRINI *et al.*, 2020).

Em 2014, Redaelli *et al.* avaliaram o uso da termografia como auxiliar no diagnóstico de diversas doenças em 110 animais, entre cães e gatos. A partir dos resultados, observou-se que seu uso não foi capaz de auxiliar no diagnóstico de alterações em cavidades abdominal e torácica, devido à baixa capacidade de penetração da técnica, não sendo útil na medicina interna. Em relação às afecções cutâneas, foi capaz de detectar alterações apenas de animais com os pelos curtos. Além disso, o estudo sugere que lesões localizadas em áreas sem pelos, como olhos, narinas, cavidade oral, orelhas e área perianal podem ser avaliadas pela técnica.

A termografia infravermelha, sendo um método rápido e remoto para avaliar a temperatura da superfície cutânea, apresenta muitas aplicações de triagem em medicina veterinária (REKANT *et al.*, 2015). Em algumas situações o aumento da temperatura pode ocorrer mesmo antes de aparecerem os sinais clínicos no paciente (STURION *et al.*, 2020). É importante lembrar que os resultados devem ser correlacionados com o histórico clínico, avaliação clínica e com outros métodos diagnósticos (BRIOSCHI, 2003; LAHIRI, 2012).

Por sua capacidade de detectar pequenas alterações na temperatura da pele, a termografia parece ser uma ferramenta aplicável para a pesquisa de diversas alterações envolvendo a alergologia (PHIPATANAKUL; SLAVIN, 1972). Em 2020, um estudo que objetivou detectar a área e a temperatura das reações cutâneas induzidas pela administração de histamina por via intradérmica e percutânea em cães por meio da imagem termográfica, mostrou que a técnica é viável e apresenta boa sensibilidade (DHEIN, 2020).

Para a realização da técnica, o preparo do ambiente onde as imagens serão realizadas e do paciente deve seguir padronização e é parte fundamental para o sucesso da técnica. Na sala de exame, a temperatura deve ser mantida a 22°C, de modo que a variação térmica não seja maior que 1°C, em um período de 15 minutos. Salas sem janelas são preferíveis, ou que possuam blindagem externa que evite a luz solar. Além disso, para iluminação da sala, deve-se optar por lâmpadas de luz fria. Ainda devem estar disponíveis um termômetro digital, para monitoramento do local, e o paciente deve ser mantido afastado de equipamentos elétricos que possam gerar calor. Caso haja incidência de corrente de ar sobre ele, esta não deve ser maior que 0,2 m/s (BRIOSCHI, 2003).

Por contar com as vantagens de ser uma técnica não invasiva, rápida e que permite o monitoramento simultâneo de grandes áreas, tem sido bem aceita principalmente por sua segurança. Além disso, esta técnica registra apenas a radiação natural que emana das superfícies da pele e não tem efeitos nocivos da radiação. Portanto, é adequado para uso prolongado e repetido (LAHIRI *et al.*, 2012).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar o uso da imagem termográfica como ferramenta para acompanhar a resposta à terapia da otite externa canina.

3.2 Objetivos específicos

Verificar se existe diferença nos valores médios das temperaturas médias do poro acústico e face côncava do pavilhão auricular de cães com otite externa, antes e após o tratamento.

Verificar em quantas orelhas houve redução da temperatura média após o tratamento e se houve diferença de acordo com as duas regiões avaliadas (poro acústico e face côncava do pavilhão auricular).

Verificar se há diferença nos valores médios das temperaturas médias da região do poro auricular e da face côncava do pavilhão auricular de cães com otite externa aguda e crônica, antes e após o tratamento.

Avaliar se as variações de temperatura verificadas a partir da imagem termográfica terão correlação com a avaliação clínica dos pacientes, registrada pelo Índice de Pontuação de Otite (OTIS3) (NUTTALL; BENSIGNOR, 2014).

4. ARTIGO

Uso da imagem termográfica para avaliação do tratamento das otites externas em cães

Michelle Hirahata*; Brenda Netto Rodrigues†; Daniel Guimarães Gerardi*;

*Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

†Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
Correspondente: Daniel Guimarães Gerardi, Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9090, Bairro agronomia, Porto Alegre, CEP: 91540-000, Brasil. E-mail: daniel.gerardi@ufrgs.com

Resumo

Contexto – Tradicionalmente a resposta à terapia das otites externas em cães é realizada por meio dos exames citológico auricular e otoscópico. No entanto, por ser um procedimento não invasivo, adequado para uso prolongado e repetido, o uso da imagem termográfica pode ser uma ferramenta auxiliar a ser utilizada no acompanhamento da resposta terapêutica das otites externas em cães.

Objetivos - Avaliar o uso da imagem termográfica como ferramenta para avaliar a resposta à terapia da otite externa canina.

Animais - Foram incluídos cães de tutores oriundos da rotina do Serviço de Dermatologia Veterinária do Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Materiais e métodos – Foram incluídos cães com otite externa uni ou bilateral. As lesões nos condutos (eritema, edema/inchaço, erosão/ulceração e exsudato) foram pontuados de acordo com o Índice de Pontuação de Otite (OTIS3). As orelhas com pontuação ≥ 4 foram incluídas no estudo. De acordo com o tempo de evolução as otites foram classificadas em agudas/subagudas (< 3 meses) ou crônicas (≥ 3 meses). Os pacientes tiveram suas orelhas fotografadas por câmera termográfica na região do poro acústico e face côncava do pavilhão auricular e foram tratados de forma tópica e/ou sistêmica. As imagens termográficas foram novamente realizadas ao final do tratamento, quando a pontuação do OTIS3 atingiu valor ≤ 3 .

Resultados – Imagens termográficas de 48 orelhas pertencentes a 25 cães foram analisadas. No momento da inclusão no estudo, as temperaturas médias do poro acústico e da face côncava do pavilhão auricular foram $37,4 \pm 0,8$ e $37,0 \pm 0,8$, respectivamente. Após o término do tratamento, observou-se diferença significativa na temperatura média da face côncava do pavilhão auricular quando comparada com a temperatura antes de iniciar o tratamento ($p < 0,001$). Ao avaliar os valores individualmente nas 48 orelhas, verificou-se que no poro acústico houve redução em 27, aumento em 16 e cinco permaneceram sem alteração. Na face côncava do pavilhão auricular, 36 reduziram as temperaturas médias, 10 aumentaram a temperatura e duas permaneceram sem alteração. Quando classificadas pelo tempo de evolução, houve redução dos valores médios das temperaturas médias do poro acústico e face côncava do pavilhão auricular, porém, só as otites crônicas apresentaram significância estatística. As médias dos deltas das temperaturas mostraram que na face côncava do pavilhão auricular dos casos crônicos houve maior amplitude de variação entre as temperaturas antes e após o tratamento. Não houve correlação entre as reduções de temperatura e o OTIS3.

Conclusões – O presente estudo mostrou que a técnica se mostrou promissora principalmente empregando a face côncava do pavilhão auricular como local de avaliação, e nas otites com tempo de evolução crônica, ainda que não tenha se correlacionado com o OTIS3. Estudos futuros são necessários para comprovação e validação da técnica.

Palavras-chave: Termografia, imagem térmica, infravermelho, otopatias.

Introdução

A otite externa canina é uma das condições mais prevalentes na rotina clínica veterinária, representando entre 10 e 20% dos percentuais de diagnósticos (GIUFFRIDA; LUCAS, 2004; HILL *et al.*, 2006; LUCAS *et al.*, 2020). Caracterizada pela inflamação aguda ou crônica do conduto auditivo externo, seu tratamento visa tratar ou controlar os fatores primários, a inflamação e eliminar as infecções secundárias. A resposta à terapia deve ser monitorada por meio da constatação da remissão das manifestações clínicas e dos exames citológico auricular e otoscópico, e é fundamental para que o sucesso terapêutico seja atingido, pois previne recidivas e cronificação do quadro (ANGUS; CAMPBELL, 2001; RADLINSKY, 2016; BAJWA, 2019).

No entanto, verifica-se a importância da busca por métodos que visem avaliar a resposta ao tratamento de forma mais objetiva e prática tanto para a rotina clínica como para a avaliação da eficácia terapêutica em pesquisas. Com o intuito de desenvolver um índice clínico

de pontuação de otite externa canina com capacidade de distinguir orelhas saudáveis de orelhas com otite ou em remissão da doença, um estudo piloto desenvolveu o Índice de Pontuação de Otite (OTIS3), que vem sendo aplicado em diversos ensaios clínicos para avaliação de eficácia e comparação entre tratamentos de otite externa (MARUHASHI *et al.*, 2016; KING *et al.*, 2018; FREGENEDA-GRANDES *et al.*, 2020; TAMBELLA *et al.*, 2020; LEONARD *et al.*, 2021). O OTIS3 pontua, com uma nota de 0 a 3, o eritema, edema/inchaço, erosão/ulceração e exsudato dos condutos auditivos vertical e horizontal, para fornecer uma pontuação total de 0-12. O resultado do estudo mostrou que uma pontuação total ≥ 4 diferencia orelhas com otite de saudáveis com 91,1% de sensibilidade e 100% de especificidade, e pontuação ≤ 3 foi 100% sensível e 91,1% específico para sucesso clínico (NUTTALL; BENSIGNOR, 2014). No entanto, ainda é um método que depende da avaliação do examinador e da realização da otoscopia e citologia.

Diante disso, na busca por novos métodos que possam avaliar de forma objetiva e prática a evolução terapêutica de doenças inflamatórias, a termografia de infravermelho se mostra uma técnica não invasiva, indolor e segura de mapeamento térmico de um corpo a partir da radiação infravermelha emitida (ROBERTO; SOUZA, 2014). Utilizada para detecção e monitoramento de processos inflamatórios no campo médico (RING, 2006), em medicina veterinária esta ferramenta vem sendo empregada na triagem diagnóstica, como adjuvante para melhorar o exame físico principalmente em casos ortopédicos e neurológicos, e para avaliar a resposta a tratamento de longo prazo (RADAELLI, 2014; STURION *et al.*, 2020).

O presente estudo teve como objetivos avaliar o uso da imagem termográfica como uma ferramenta complementar para acompanhamento terapêutico da otite externa canina por meio da avaliação da variação de temperatura antes e após a instituição do tratamento através da imagem termográfica, e correlacionar os achados termográficos com o OTIS3.

Materiais e métodos

O presente estudo foi realizado no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Faculdade de Veterinária (FAVET) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo sido aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFRGS (CEUA – UFRGS), sob o protocolo número 40409. O consentimento dos tutores foi obtido em todos os casos.

Avaliação clínica

Durante a realização da anamnese, dados referentes ao histórico clínico, raça, idade, sexo, início dos sinais clínicos e tratamentos anteriores foram registrados. Cães que

apresentassem sinais clínicos recorrentes ou persistentes por um período igual ou maior do que 3 meses antes da inclusão no estudo foram classificados como crônicos, enquanto casos com um menor tempo de evolução foram considerados agudos/subagudos, com base na classificação utilizada em estudo anterior envolvendo otite em cães e na medicina (MASON *et al.*, 2013; WIPPERMAN, 2014). Em seguida os cães eram submetidos a exame físico visando avaliar o estado geral de saúde, e a confirmação de otite externa. Os cães foram submetidos a exame físico geral, inspeção dos pavilhões auditivos, exame citológico do conduto auditivo e otoscópico.

A coleta da secreção otológica de todas as orelhas acometidas foi realizada por meio de suabes. O material coletado foi transferido para uma lâmina de microscópio, e analisado sem coloração a fim de investigar a presença de ácaros. Em seguida, foi realizada a coloração da lâmina empregando o corante Panótico Rápido (Newprov, Paraná, BR), para que fosse novamente analisada quanto a presença de leveduras (*Malassezia spp.*), bactérias e células inflamatórias (PATERSON; TOBIAS, 2013). Para a quantificação dos microrganismos, foram avaliados pelo menos 5 campos em lente objetiva de imersão (aumento de 1000x), e a contagem média de microrganismos por campo foi registrada e quantificada seguindo os critérios publicados por Angus (2004). Os dados do exame citológico foram empregados para auxiliar na confirmação do diagnóstico de otite, confirmação de infecções secundárias e orientar o tratamento a ser prescrito e não foram incluídos na análise dos resultados do estudo.

A inspeção dos condutos auditivos foi realizada no ambulatório com otoscópio veterinário digital (WelchAllyn® *Macroview New York, USA*), a fim de verificar seu epitélio e membrana timpânica. Os cães que manifestaram dor ou cujo excesso de secreção nos condutos auditivos impedia a adequada visualização das estruturas, tiveram o exame agendado em um novo dia para a realização sob contenção química (anestesia geral e analgesia).

A fim de quantificar e avaliar a resposta ao tratamento da otite externa, as alterações observadas no exame otoscópico (eritema, edema/inchaço, erosão/ulceração e exsudato dos condutos auditivos) foram pontuadas de 0 a 3 empregando o OTIS3 (NUTTALL; BENSIGNOR, 2014). O OTIS3 foi aplicado pela pesquisadora no primeiro dia e no final do tratamento, de forma independente para cada orelha dos cães incluídos. A pontuação total foi calculada por meio da soma das pontuações individuais de cada alteração, podendo variar de 0 a 12. No momento do diagnóstico, cães com pontuação superior a 4 foram incluídos no estudo (NUTTALL; BENSIGNOR, 2014). Todas as avaliações foram realizadas pela mesma pesquisadora, a fim de evitar variações dependendo do observador.

Conforme o que foi descrito acima, o diagnóstico de otite externa foi baseado nas manifestações clínicas, como prurido, mênios cefálicos, eritema, edema, otorreia e mal cheiro, na citologia indicativa de atividade microbiana, e nas alterações dos condutos auditivos vistas ao exame otoscópio. Os pacientes foram reavaliados a cada 12 dias após a inclusão no estudo, até que uma pontuação ≤ 3 no escore fosse atingida.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos cães pertencentes a tutores, de qualquer raça, sexo, idade ou porte que tiveram diagnóstico confirmado de otite externa uni ou bilateral; com indicação de tratamento clínico tópico e/ou sistêmico; e que apresentavam OTIS3 superior a 4.

Foi estabelecido que seriam excluídos do estudo os cães que: apresentassem otite externa crônica estenosante; apresentassem tumores em conduto auditivo; e tivessem recebido qualquer um dos seguintes tratamentos: fármaco antimicrobiano tópico auricular ou sistêmico até 14 dias antes da inclusão no estudo; fármacos anti-inflamatórios tópicos auriculares ou sistêmicos, incluindo glicocorticoides de curta ação, até 14 dias antes da inclusão no estudo; glicocorticoides sistêmico de longa ação até 28 dias antes da inclusão no estudo; ciclosporina por via oral por 14 dias antes da inclusão no estudo; e limpadores auriculares tópicos por 7 dias antes da inclusão no estudo;

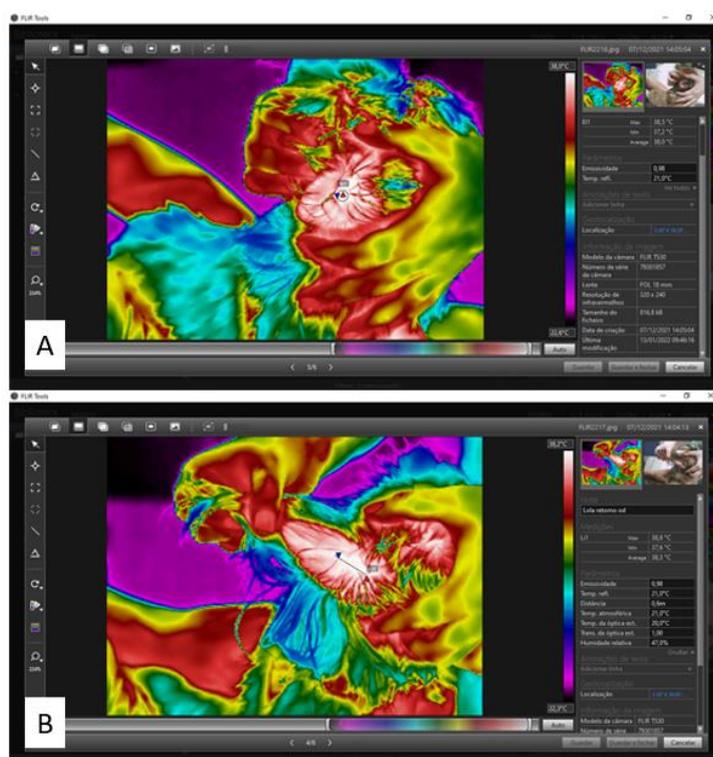
Termografia

Uma vez incluídos no estudo os cães foram submetidos a realização das imagens termográficas. As imagens foram feitas na mesma sala, nas dependências do HCV-UFRGS, com a garantia de que as aberturas estavam cobertas para bloqueio de incidência de energia solar, ausência de corrente de ar, iluminação por luz fria, e ar-condicionado para a correta climatização do ambiente. O controle da temperatura, que correspondeu a $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, foi realizado por meio de termômetro digital para ambientes internos (TermoPro TP-60S, USA), que ficou em local de fácil visualização. Além da atenção às medidas anteriormente citadas, houve o cuidado para que os pacientes mantivessem distância de aparelhos eletrônicos, como computadores, evitando assim uma possível fonte de calor (BRIOSCHI, 2003).

Após a aclimação da sala, os pacientes foram ambientados durante 15 minutos e, a partir de contenção física, tiveram suas orelhas fotografadas com o cuidado para que a área de interesse não fosse manipulada, evitando assim impressões térmicas. Os cães não foram sedados ou anestesiados, para evitar interferência potencial efeito dos fármacos anestésicos com sobre a temperatura corporal e cutânea. As imagens foram registradas primeiro com foco na

face côncava do pavilhão auricular e após, no poro acústico da orelha, utilizando uma câmera FLIR, modelo T530 (FLIR Systems Inc., Boston, MA, USA), posicionada a uma distância de 60 cm e mantendo um ângulo de 90° em relação a superfície da pele. Posteriormente, as imagens termográficas foram analisadas por meio do software FLIR Tools ® (versão 6.4.18039.1003 FLIR Systems Inc., Boston, MA, USA), de modo que a avaliação foi realizada por meio de mapeamento de cores emitidas de acordo com a temperatura. Como padrão, todas as imagens foram analisadas em escala *Rainbow HC*, que foi superior na preservação das características térmicas das imagens (Figura 3). Durante a análise, emissividade foi ajustada para 0,98 e a distância para 0,6 metros (DHEIN, 2020). As temperaturas média, máxima e mínima do poro acústico foram determinadas através da medição de uma área circular, enquanto as mesmas aferições foram realizadas no pavilhão auricular por meio de uma linha reta, cujos tamanhos foram ajustados de acordo com o porte dos pacientes e seleção de áreas com menor densidade pilosa.

Figura 3 - Software FLIR Tools (versão 6.4.18039.1003 FLIR Systems Inc., Boston, MA, USA) utilizado para avaliação das imagens termográficas de um cão fêmea, da raça Shit-tzu, com evolução aguda de otite externa. A) Em destaque o poro acústico da orelha direita. Notar o círculo de coloração azul no poro acústico empregado para medir a temperatura. B) Em destaque a face côncava da orelha direita. Notar a linha reta de coloração azul empregada para medir a temperatura.



Fonte: A própria autora.

Acompanhamento do tratamento e desfecho primário

Após a realização das imagens termográficas no dia 1, os cães recebiam prescrição do tratamento tópico e/ou sistêmico conforme a necessidade de cada caso. A cada 12 dias os cães foram reavaliados por meio dos exames clínico, citológico e otoscópico. Três dias antes de cada reavaliação foi solicitado que o tutor interrompesse o tratamento tópico para que a presença do produto não prejudicasse a avaliação. Após a remissão das manifestações clínicas, redução do número médio de microrganismos por campo de imersão abaixo dos valores descritos por Angus (2004) como significativo e pontuação no OTIS3 ≤ 3 , era realizada novas imagens termográficas e, definiam a alta clínica e encerramento da participação do paciente no estudo.

Análise estatística

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado no programa WinPEPI (*Programs for Epidemiologists for Windows*) versão 11.43. Considerando um nível de significância de 5%, poder de 80% e um tamanho de efeito moderado mínimo de 0,6 desvios padrão entre os grupos, obteve-se um total mínimo de 24 cães (MOTTA; WAGNER, 2003).

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas. Somente os valores das temperaturas médias foram considerados para realização das análises estatísticas. Para avaliar se houve diferença no número de orelhas que tiveram redução na temperatura média após o tratamento, foi aplicado o teste exato de Fisher. Para comparar médias antes e após o tratamento, o teste *t-student* para amostras pareadas foi aplicado. Para comparar as variações entre grupos, os testes *t-student* para amostras independentes ou Análise de Variância complementada por Tukey foram utilizados. Para avaliar a associação entre o OTIS3 e a temperatura pela câmera termográfica, o teste do coeficiente de correlação de Pearson foi aplicado.

O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.0.

Resultados

Foram incluídos 27 cães, no entanto dois foram excluídos do estudo por desistência dos tutores frente à dificuldade em aderirem ao protocolo experimental. Entre os efetivamente incluídos, 15 (15/25; 60%) eram fêmeas e 10 (10/25; 40%) eram machos, com idade variável entre 6 meses e 15 anos (idade média de 6,5 anos). Oito (32%) cães não tinham raça definida, 8 (32%) eram da raça Shih-tzu, 2 (8%) da raça Yorkshire e 2 (8%) da raça Poodle, enquanto as

raças Beagle, Dachshund (4%), Golden Retriever (4%), Labrador (4%) e Pug (4%) foram representadas por um indivíduo cada. Dos 25 cães incluídos, 23 possuíam otite externa bilateral e 2 unilateral, totalizando 48 orelhas avaliadas. De acordo com a evolução clínica proposta, 27 (56,3%) orelhas apresentaram otite aguda/subaguda e 21 (43,8%) otite crônica ativa. Todos os cães incluídos no estudo receberam tratamento tópico com produto comercialmente disponível composto por orbifloxacino, furoato de mometasona e posaconazol (Posatex®, MSD Saúde Animal Brasil) a cada 24 horas, por um período que variou entre 7 e 28 dias (média de 13 dias), de acordo com a resposta terapêutica individual. De acordo com a necessidade individual, 9 pacientes receberam oclacitinib (0,4 a 0,6 mg/kg), 7 receberam prednisona (1mg/kg) e 12 receberam dipirona (25 mg/kg) por via oral. A realização do tratamento foi feita pelo tutor em ambiente domiciliar. Foi realizado o diagnóstico de otite média secundária a otite externa através da observação de perfuração timpânica sob videotoscopia em 4 pacientes. Estes receberam protocolo de medicação antimicrobiana com enrofloxacina (20 mg/kg) por via oral, e foram acompanhados até sua resolução e não foram excluídos do estudo.

No momento da inclusão no estudo o valor médio de OTIS3 e os valores médios das temperaturas médias do poro acústico e face côncava do pavilhão auricular foram $8,4 \pm 1,4$, $37,4 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$ e $37,0 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Após o término da participação, os valores médios do OTIS3 e do valor médio das temperaturas médias da face côncava do pavilhão auricular reduziram de forma significativa. O mesmo não foi observado na redução dos valores médios do poro acústico (Tabela 1). No entanto, ao avaliar os valores das temperaturas médias antes e após o tratamento individualmente nas 48 orelhas (Figura 4), verificou-se que no poro acústico houve redução em 27 (56,25%), aumento em 16 (33,34%) e permaneceu sem alteração em cinco (10,41%). Na face côncava do pavilhão auricular, observou-se redução das temperaturas médias em 36 (75%), aumento em 10 (20,84%) e permaneceu sem alteração em duas (4,16%). Em quatro orelhas (8,33%) ocorreram aumento concomitante da temperatura no poro acústico e na face côncava do pavilhão auricular. Não houve diferença significativa no número de orelhas que tiveram redução da temperatura média comparando o poro acústico e a face côncava do pavilhão auricular (Tabela 2).

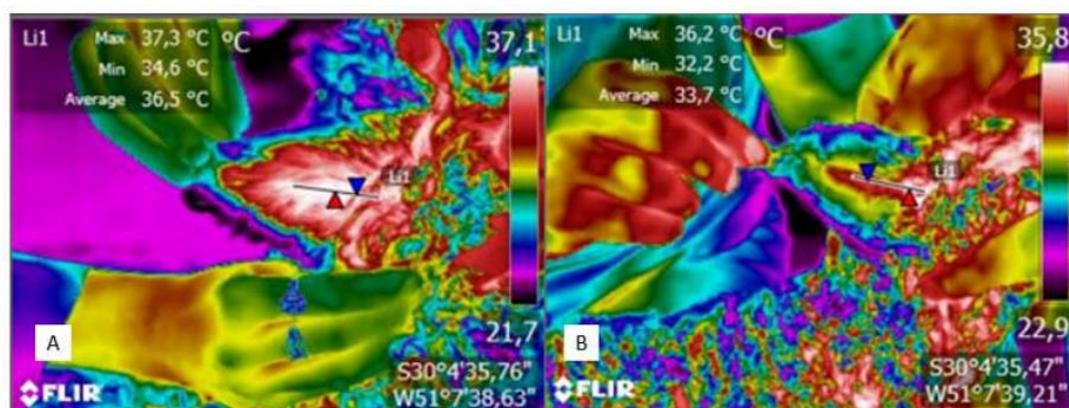
Tabela 1 - Comparação entre as médias das temperaturas médias antes e após o tratamento das 48 orelhas avaliadas.

Variáveis	Antes	Após	p
	média ± DP	média ± DP	
OTIS3	8,4 ± 1,4	0,4 ± 0,7	<0,001
Poros	37,4 ± 0,8	37,2 ± 0,9	0,054
Pavilhão	37,0 ± 0,8	36,3 ± 1,2	<0,001

Tabela 2 - Comparação da variação da temperatura em cada orelha, antes e após o tratamento, no poro acústico e face côncava do pavilhão auditivo.

	Poros Acústicos	Pavilhão auditivo	p
	n (%)	n (%)	
Variação da temperatura			0,084
Redução	21 (56,25)	36 (75)	
Aumento	16 (33,34)	10 (20,84)	
Sem alteração	5 (10,41)	2 (4,16)	
Total	48 (100)	48 (100)	

Figura 4 - Imagens termográficas da orelha direita de um cão macho, da raça Poodle, com evolução crônica da otite externa. A análise da impressão térmica do pavilhão auricular foi realizada utilizando o Software FLIR Tools®. A) Antes do tratamento. B) Após o tratamento.



Fonte: A própria autora.

Quando as otites foram classificadas de acordo com o tempo de evolução, observou-se que as crônicas apresentaram uma redução significativa dos valores médios da temperatura

média do poro acústico e da face côncava do pavilhão auricular. Nas otites agudas/subagudas, embora tenha ocorrido redução do valor médio da temperatura média nestes dois locais, esta não foi significativa (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação entre as médias das temperaturas médias antes e após o tratamento, conforme o tempo de evolução da otite.

Variáveis	Otite Aguda			Otite Crônica		
	Antes	Após	p	Antes	Após	p
Poros (média ± DP)	37,2 ± 0,8	37,0 ± 0,9	0,501	37,7 ± 0,6	37,3 ± 0,8	0,027
Pavilhão (média ± DP)	36,9 ± 0,8	36,5 ± 1,0	0,060	37,1 ± 0,7	36,1 ± 1,3	<0,001

A comparação das médias dos deltas das temperaturas (diferença entre a temperatura final menos a temperatura inicial) das otites agudas e crônicas mostrou que a diferença entre os valores médios da temperatura média antes e após o tratamento foi significativamente maior nas otites crônicas, na face côncava do pavilhão auricular, enquanto o poro auditivo não teve diferença significativa (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação dos deltas do poro auditivo e pavilhão auricular conforme tempo de evolução das otites.

Variáveis	Delta		p	Delta Pavilhão	
	Poros	p		Poros	p
	Média ± DP			Média ± DP	
Classificação da Otite		0,255		0,008	
Aguda/subaguda	-0,11 ± 0,87		-0,34 ± 0,90		
Crônica	-0,39 ± 0,75		-1,05 ± 0,87		

O teste do coeficiente de correlação de Pearson demonstrou que não houve correlação estatisticamente significativa entre a redução do OTIS3 e a redução nas temperaturas médias no poro acústico ($r=0,054$; $p=0,714$) e na face côncava do pavilhão auricular ($r=0,030$; $p=0,837$). Além disso, não houve correlação estatisticamente significativa entre a redução do OTIS3 e a redução nas temperaturas médias no poro acústico ($r=0,189$; $p=0,412$) e na face côncava do pavilhão auditivo ($r=-0,156$; $p=0,500$) das otites agudas/subagudas, bem como não houve associação estatisticamente significativa entre a redução do OTIS3 e a redução nas temperaturas médias no poro acústico ($r=-0,158$; $p=0,432$) e na face côncava do pavilhão auditivo ($r=-0,021$; $p=0,918$) das otites crônicas.

Discussão

A realização de exames para o acompanhamento terapêutico é um fator importante no sucesso do manejo da otite externa em cães (ROSYCHUCK, 1994). Tradicionalmente emprega-se para esse fim a avaliação da remissão das manifestações clínicas de otite externa, a citologia auricular e o exame otoscópico (ROSSER, 1988; JACOBSON, 2002; BAJWA, 2019). No entanto, a avaliação citológica requer a disposição de um microscópio óptico e treinamento, ou o envio e aguardo do resultado pelo laboratório externo (ANGUS, 2004). Da mesma forma, a otoscopia requer contenção e manipulação do pavilhão auricular, de modo que caso não tolerada pelo paciente acordado, pode necessitar contenção química (ANGUS, 2001). Por esses motivos, a busca por novas formas objetivas e práticas de avaliar a evolução terapêutica nas otites externas se tornam necessárias.

Na procura por ferramentas mais objetivas e acessíveis, a termografia infravermelha parece ser uma técnica interessante para avaliar pacientes com otites externas, uma vez que a inflamação é a base da doença. O presente estudo foi o primeiro a avaliar o uso da imagem termográfica como ferramenta auxiliar no acompanhamento do tratamento da otite externa canina. O emprego das imagens termográficas tem se mostrado promissor em diversas áreas da medicina veterinária, principalmente visando o diagnóstico e acompanhamento terapêutico (SCHAEFER *et al.*, 2000; SCHAEFER *et al.*, 2007; INFERNUSO *et al.*, 2009; AMINI *et al.*, 2012; BIONDI *et al.*, 2015; MCGOWAN *et al.*, 2015; PAVELSKI *et al.*, 2015; CLEMENTINO *et al.*, 2018; PANANZINI *et al.*, 2018). Redaelli *et al.* (2014) realizaram um estudo para avaliar a aplicabilidade da imagem termográfica na detecção de diferentes afecções em cães e gatos, e concluíram que, por apresentar baixo custo, não ser invasiva e isenta de riscos, a ferramenta é importante para a triagem e monitoramento de processos inflamatórios, sugerindo que as orelhas são um local em que a técnica pode ser empregada. Outro estudo utilizou a termografia como método de avaliação e comparação da eficácia do piroxicam e trocoxil em reduzir a inflamação, como tratamento adjuvante em neoplasias mamárias de cadelas, uma vez que a técnica já foi se mostrou promissora para esse fim (GREGUI *et al.*, 2021).

No presente estudo, a pontuação do OTIS3 foi utilizada como critério padrão para o acompanhamento da resposta terapêutica das otites por apresentar 100% sensibilidade e 91,1% de especificidade em constatar o sucesso clínico (NUTTAL; BENSIGNOR, 2014), e, apesar de não ter sido validada, vem sendo aplicada nos estudos da atualidade para a quantificação das alterações observadas na otoscopia, visando principalmente a comparação de protocolos terapêuticos (MARUHASHI *et al.*, 2016; AYMERIC-CUINGNART; BENSIGNOR, 2017;

NOLI *et al.*, 2017; KING *et al.*, 2018; NGO *et al.*, 2018; SEPPANEN *et al.*, 2019; FREGENEDA-GRANDES *et al.*, 2020; KIMIO *et al.*, 2020; TAMBELLA *et al.*, 2020; LÉONARD *et al.*, 2021; PUIGDEMONT *et al.*, 2021; RODRIGUES; VANDENABEELE, 2021; LECRU *et al.*, 2022; SUH *et al.*, 2022).

Os dados apresentados na tabela 1 e 2 mostram que a redução esperada na temperatura média do poro acústico e na face côncava do pavilhão auditivo após o tratamento não ocorreu em todos os casos individualmente e em grupo, principalmente no poro acústico. Não houve uma clara indicação dos motivos para isso ter acontecido, mas a presença de pelos ao redor e na luz do poro acústico pode ter colaborado com a variação da temperatura local por proporcionar uma barreira isolante térmica (TURNER, 2001). A quantidade e grau de interferência dos pelos na região do poro acústico é variável de acordo com a raça e comprimento do pelame (HARVEY; PATERSON, 2014). No presente estudo não houve uma padronização racial ou de comprimento do pelame dos cães incluídos, além disso eles também não foram removidos ou aparados previamente a realização das imagens termográficas, tanto início como no final do estudo. Optou-se por não remover ou aparar os pelos previamente visando evitar manipulação e possíveis traumas adicionais decorrente da remoção dos pelos que pudessem deixar impressões térmicas nas imagens termográficas ou aumentar a inflamação local, respectivamente.

No entanto, um estudo verificou as medidas de temperatura obtidas com termômetros infravermelho intra-auriculares entre cães saudáveis e cães com diferentes graus de otite externa, e não detectou diferenças significativas, sugerindo que a inflamação do conduto auditivo não representa uma interferência ao medir a temperatura intra-auricular (GONZALES *et al.*, 2002). Embora o instrumento de avaliação da temperatura não tenha sido o mesmo ao utilizado no presente estudo e a comparação tenha sido feito entre orelhas com ou sem otite, os resultados estudo citado anteriormente somados aos por ora encontrado podem sugerir que o poro acústico não seja o melhor local para se avaliar a temperatura para diferenciar cães com otite ou sem otite e a resposta terapêutica.

Este fator parece ter sido interferido de forma menos importante na face côncava pavilhão auditivo, uma vez que houve uma redução significativa nas temperaturas médias e o número de orelhas que tiveram redução na temperatura após o tratamento foi superior ao do poro acústico, embora não significativo. A densidade pilosa na face côncava do pavilhão auricular dos cães também varia com a raça (HARVEY; HARARI; DELAUCHE, 2001), no entanto na maioria a pele a região da concha costuma ser glabra ou com baixa densidade pilosa, o que pode ter contribuído para uma menor interferência. Além disso, a metodologia que foi

empregada para análise da temperatura média nessa região propiciou a seleção de uma área com menor densidade pilosa.

Com base em estudos anteriores, as otites foram classificadas pelo critério temporal (MASON *et al.*, 2013; WIPPERMAN, 2014; FELIN; FELIN 2016; BAJWA, 2019), considerando agudas aquelas com até três meses de evolução, e crônicas quando presente por um período igual ou maior que três meses. Segundo os resultados do presente estudo, os casos crônicos apresentaram redução significativa de temperatura, de modo que pareceram mais indicadas para o emprego da técnica. Ainda que os mecanismos subjacentes à regulação inflamatória de alterações crônicas não sejam totalmente compreendidos (ZHONG; SHI, 2019), a técnica parece ser promissora para a investigação de cronicidade. Embora, o uso da termografia tenha sido empregado com êxito para avaliar outras enfermidades crônicas em cães, como a atrite crônica (SE-WOOK *et al.*, 2005), não se sabe ao certo o que levou uma m significativa da temperatura média nos casos crônicos quando comparados aos agudos. Uma possível explicação seria diferentes respostas ao tratamento anti-inflamatório prescrito, no entanto o fato de o desfecho ter sido o mesmo para todos os casos (OTIS ≤ 3), leva a refutar essa possibilidade.

O OTIS3 inclui pontuações para eritema, edema/inchaço, erosão/ulceração e exsudato dos condutos auditivos que refletem o caráter inflamatório da doença, no entanto diferente do esperado, não houve correlação significativa entre os valores do OTIS3 e a redução das temperaturas médias do poro acústico e da face côncava do pavilhão auricular. A falta de correlação com o poro acústico e a face côncava do pavilhão auditivo pode ser justificada pelo fato da imagem termográfica não conseguir registrar as porções mais profundas do canal vertical, e o OTIS3 não ter sido desenvolvido para pontuar as lesões no pavilhão auditivo. entretanto, as imagens termográficas ainda podem ser usadas de forma complementar ao OTIS3.

Uma limitação deste estudo foi a dificuldade encontrada durante a obtenção e avaliação das imagens térmicas de orelhas com presença de pelos distribuídos de modo desuniforme na face côncava do pavilhão e poro auditivo, devido à dificuldade de afastá-los sem deixar impressões térmicas no local a ser avaliado. Por ser um isolante, que bloqueia a emissão de radiação infravermelha (TURNER, 2001), cortar os pelos previamente à realização dos registros termográficos seria recomendado a fim de evitar possíveis interferências na análise.

Outro fator limitante do estudo é o fato que pacientes foram selecionados no segundo semestre do ano de 2021, de modo que o recrutamento dos pacientes persistiu durante o inverno,

primavera e início do verão, com aumento crescente de temperatura entre a introdução dos pacientes no estudo e o desfecho primário. Um estudo sobre o microclima dos condutos auditivos de cães demonstrou que variações de 6,4°C na temperatura ambiental é capaz de promover uma variação de 0,3°C na temperatura dos condutos auditivos (GRONO, 1970). Com o intuito de minimizar a interferência das variações e padronizar a temperatura ambiente, um maior período de aclimação do paciente em sala com temperatura controlada do que o utilizado no presente estudo, pode ser necessário.

Dentre as sugestões já citadas para avaliações futuras, incluímos também a mensuração da temperatura corporal através de termômetro retal, visando correlacionar com a temperatura das orelhas, uma vez que fatores como o estresse e a dor têm influência na temperatura corporal em diferentes animais (TRAVAIN; VALSECCHI, 2021). Com base nos resultados obtidos no presente estudo, pesquisas futuras são necessárias para avaliar orelhas saudáveis, a fim de comparar os resultados com as temperaturas de orelhas afetadas, e verificar a sensibilidade e especificidade do emprego da técnica.

Conclusão

O presente estudo mostrou que o uso da imagem termográfica como técnica de avaliação da evolução terapêutica ainda necessita ser aprimorada e padronizada para conseguir ser fidedigna e reproduzível. No entanto, se mostrou promissora principalmente empregando a face côncava do pavilhão auricular como local de avaliação, e nas otites com tempo de evolução crônica, embora não tenha se correlacionado com o índice mais empregado para avaliação de resposta terapêutica na atualidade (OTIS3). Este é o primeiro estudo que avaliou o uso de imagens termográficas como ferramenta para avaliar a evolução terapêutica de otites externas em cães, de modo que estudos futuros são necessários para comprovação, padronização e validação da técnica como método de avaliação terapêutica das otites externas em cães.

Agradecimentos

Os autores agradecem à MSD Saúde Animal pelo fornecimento dos produtos para os pacientes desse estudo.

Referências

Amini M; Liu P; Umbaugh S; Marino DJ; Loughin CA. Thermographic Image Analysis Method in Detection of Canine Bone Cancer (Osteosarcoma). 5th International Congress on Image and Signal Processing, 2012, 485-489.

Angus, JC.; Campbell, KL. Uses and indications for video-otoscopy in small animal practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2001;31(4):809–28.

Aymeric-Cuingnarta E; Bensignor E. Étude prospective des otites canines dans une clientèle généraliste: A prospective study of canine otitis in general practice. *Revue vétérinaire clinique* (2018) 53, 3—9.

Bajwa, J. Canine otitis externa: treatment and complications. *Dermatologie vétérinaire*, v.60: p.97–99, 2019.

Biondi, F.; Dornbusch, PT.; Sampaio M.; Ferreira, FM. Infrared ocular thermography in dogs with and without keratoconjunctivitis sicca. *Veterinary Ophthalmology*, 2015, v.18, p.28–34.

Brioschi ML.; Macedo JF.; Macedo RAC. Termometria cutânea: novos conceitos. *Jornal Vascular Brasileiro* 2003; 2: 151-160.

Clementino WKL; Lins JGG; Azevedo AS. Uso da termografia infravermelha como auxílio diagnóstico de neoplasia mamária canina. *Revista Principia*. 2018; 43, 76-87.

Cole, L K. Otoscopy evaluation of the ear canal. *Veterinary Clinics Of North America Small Animal Practice*, v.34, p.397-410, 2014.

Dhein, JO. Uso da termografia para avaliação da reação cutânea induzida pela histamina em cães: estudo exploratório. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2020.

Felin IPD; Felin CR. Inflamação aguda: generalidades, fenômenos vasculares e celulares da resposta inflamatória aguda. In: *Patologia Geral Em Mapas Conceituais*. 2016; 1: 117-152.

Filho, SHA; Santos, TP; Silva, LAF. Aspectos Gerais, Físicos E Aplicabilidades Médica Veterinária Da Termografia Infravermelho. Enciclopédia Biosfera. 2020. 34 .44-66.

Fregeneda-Grandes, J. M.; Nicolás-González, J. J.; Rejas-López, J. Carvajal-Urueña, A. Preliminary evaluation of two commercial ear solutions in the treatment of canine otitis externa. *The Journal of small animal practice*, v.61, p.547-553, 2020.

Giuffrida, LA.; Lucas, R. Semiologia do Sistema Auditivo. In: *Semiologia Veterinária - A Arte do Diagnóstico*. 2014, 3 ed, 677-687.

González AM; Mann FA; Preziosi, DE; Meadows RL; Wagner-Mann CC. Measurement of body temperature by use of auricular thermometers versus rectal thermometers in dogs with otitis externa. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2002, 1;221(3): 378-80.

Greggi JR; Fernandes MP; Groth A; Silva Las; Schnitzer JF; Di Santis GW; Martins MIM. Thermographic evaluation of piroxicam's effect as an adjuvant treatment in canine mammary tumors. *Research, Society and Development*. 2021. v. 10, n. 2, 1-7.

Grono, L. R. Studies of the microclimate of the external auditory canal in the dog. *Research in Veterinary Science*, 1970, v.11, p.312-315.

Harvey RG, Harari J, Delauche AJ. *Ear diseases of the dog and cat*, Ames, Iowa, 2001, 1ed, 10.

Hill PB, Lo A, Eden CA et al. Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice. *Veterinary Record* 2006; 158: 533–539.

Infernuso T; Loughin CA; Marino DJ; Umbaugh SE; Solt PS. Thermal Imaging of Normal and Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifles in Dogs. *Veterinary Surgery*, 2010, 39, 410–417.

Kaimio MLM; Lappalainen AK; Rahmani V; Männikkö S; Laitinen-Vapaavuori OM. Aural CT characteristics of American Cocker Spaniels have features of both mesaticephalic and brachycephalic breeds. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 2020; 61, 1–10.

Kasai T; Fukui Y; Aoki K; Ishii Y; Tateda K. Changes in the ear canal microbiota of dogs with otitis externa. *Journal of Applied Microbiology*. 2021. 130(4):1084-1091.

King, S. B; Doucette, K. P; Seewald, W; Forster, S. L. A randomized, controlled, single-blinded, multicenter evaluation of the efficacy and safety of a once weekly two dose otic gel containing florfenicol, terbinafine and betamethasone administered for the treatment of canine otitis externa. *BMC Veterinary Research*. v.14, p.307, 2018.

Lecru LA; Combarros D; Moog F; Marinovic L; Kondratjeva J; Amalric N; Pressanti C; Cadiergues MC. Multiplex Cytokine Analyses in Ear Canals of Dogs Suggest Involvement of IL-8 Chemokine in Atopic Otitis and Otodectic Mange—Preliminary Results. *Animals*. 2022, 12, 575.

Léonard, C.; Taminiau, B.; Ngo, J; Fantini, O.; Daube, G.; Fontaine, J. Preventive use of a topical anti-inflammatory glucocorticoid in atopic dogs without clinical sign of otitis does not affect ear canal microbiota and mycobiota. *Veterinary Dermatology*. v,32, p.398-e98, 2021.

Lucas R, Correa S, Calabria KC, Palumbo MIP. Otites. In: Larsson C, Lucas R. *Tratado de Medicina Externa Dermatologia Veterinária*. 2ed, p.917-952, 2020.

Lauren McGowan L; Loughin CA; Marino DJ; Umbaugh SE; Liu P; Amini M; Solt P; Lesser ML; Akerman M. Medical Infrared Imaging of Normal and Dysplastic Elbows in Dogs. *Veterinary Surgery*, 2015, 44, 874–882

Maruhashi, E; Braz, B. S; Nunes, T; Pomba, C; Belas, A; Duarte-Correia, J. H; Lourenco, A. M; Efficacy of medical grade honey in the management of canine otitis externa - a pilot study. *Veterinary Dermatology*, v. 27, p.93-E27, 2016.

Mason, CL; Paterson, S; Cripps, PJ. Use of a hearing loss grading system and an owner-based hearing question-naire to assess hearing loss in pet dogs with chronic otitis externa or otitis media. *Veterinary Dermatology*, v.24: 512-e121, 2013.

Motta, V; Wagner, MB. *Bioestatística*. EDUCS, 2003, 51.

Ngo, J; Taminia, UB; Fall PA; Daube G; Fontaine, J. Ear canal microbiota – a comparison between healthy dogs and atopic dogs without clinical signs of otitis externa. *Veterinary Dermatology*. v.29, p.425–e140, 2018.

Noli C; Sartori R; Cena T. Impact of a terbinafine–florfenicol–betamethasone acetate otic gel on the quality of life of dogs with acute otitis externa and their owners. *Veterinary Dermatology*. 2017, 28(4), 386-e90

Nuttall T; Bensignor E. A pilot study to develop an objective clinical score for canine otitis externa. *Veterinary Dermatology*. 2014, v. 25, 530–e92.

Paranzini, CS; Sousa AK; Cardoso GS; Perencin FM; Trautwein LGC; Bracarense APFRL; Martins MIM. Effects of chemical castration using 20% CaCl₂ with 0.5% DMSO in tomcats: Evaluation of inflammatory reaction by infrared thermography and effectiveness of treatment. *Theriogenology*. 2018, 106, 253e258.

Paterson, S. Diagnostic Techniques. In: PATERSON, S.; TOBIAS, K. *Atlas of ear diseases of the dog and cat*. John Wiley & Son. 2013, 2 ed., 62-104.

Pavelski, M; Silva DM; Leite NC; Junior DA; Sousa RS; Guérios SD; Dornbusch PT. Infrared Thermography in Dogs with Mammary Tumors and Healthy Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 2015; 29, 1578–1583.

Puigdemont A; D'Andreano S; Ramio-Lluch L; Cusco A; Francino O; Brazis P. Effect of an anti-inflammatory pomegranate otic treatment on the clinical evolution and microbiota profile of dogs with otitis externa. *Veterinary Dermatology*. 2021; 32: 158–e37

Radlinsky M. Advances in otoscopy. *Veterinary Clinics of North America Small Animal*. 2016; 46: 171–9.

Redaelli V; Tanzi B; Luzi F; Stefanello D; Proverbio D; Crosta L; Giancamillo MD. Use of thermographic imaging in clinical diagnosis of small animal: preliminary notes. *Ann Ist Super Sanità* 2014, 2: 140-146.

Ring EFJ. The historical development of temperature measurement in Medicine. *Infrared Physics & Technology*. v.49, 2007, p.297–301, 2006.

Rodrigues TNC; Vandenabeele SI. Pilot study of dogs with suppurative and non-suppurative *Malassezia* otitis: A case series. *BMC Veterinary Research*. 2021, 17:353.

Roberto JVB; Souza BB. Utilização da termografia de infravermelho na medicina veterinária e na produção animal. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. 2014, v.2, n.3, p.73-84.

Rosychuk, RAW. Management of otitis externa in the dog. *Veterinary Clinical North America: Small Animal Practice*, v.24, p.921-952, 1994.

Se-Wook UM; Min-su KIM; Ji-Hey LIM; Sun-Young KIM; Kang-Moon SEO; Tchi-chou NAM. Thermographic evaluation for the efficacy of acupuncture on induced chronic arthritis in the dog. *Journal of Veterinary Medical Science*, 2005, v. 67, 12, 1283-1284.

Seppänen, RTK; Kaimio M; Kirsti JMS; Lilja-Maula L; Hyytiäinen, HK; Mölsä S; Morelius M; Rajamäki MM; Lappalainen, AK; Rentala M. Skin and ear health in a group of English bulldogs in Finland - a descriptive study with special reference to owner perceptions. *Veterinary dermatology*, 2019, 30 (4). 307-e85.

Sturion, MAT.; Fogaça, JL.; Vettorato, MC.; Machado, VMV. Termografia infravermelha em medicina veterinária - histórico, princípios básicos e aplicações. *Veterinária e Zootecnia*. 2020. v.27, 001-020.

Suh, H.; Kim, S.; Oh, T.; Bae, S. Canine Stem Cell Conditioned Media Accelerates Epithelial Migration in the Canine Tympanic Membrane. *Veterinary Sciences*. 2022, 9, 69.

Tambella, AM.; Attili, AR.; Beribè, F.; Galosi, M.; Marchegiani, A.; Cerquetella, M.; Piccionello, AP.; Vullo, C.; Spaterna, A.; FRUGANTI, A. Management of otitis externa with an led-illuminated gel: A randomized controlled clinical trial in dogs. *BMC Veterinary Research* , v.16, p.91, 2020.

Tattersall, GJ. Infrared Thermography: A Non-Invasive Window into Thermal Physiology. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 2016, 202, 78-98.

Travain T; Valsecchi P. Infrared Thermography in the Study of Animals' Emotional Responses: A Critical Review. *Animals* 2021, 11, 2510.

Turner, TA. Diagnostic thermography. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 17, n. 1, p. 95-114, 2001.

Zhong J; Shi G. Editorial: Regulation of Inflammation in Chronic Disease. *Frontiers in Immunology*. 2016, 202:78-98.

Wipperman, J. Otitis externa. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, v.41, p.1-9, 2014.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que o uso da imagem termográfica como técnica de avaliação da evolução terapêutica ainda necessita ser aprimorada e padronizada para conseguir ser fidedigna e reproduzível. No entanto, se mostrou promissora principalmente empregando a face côncava do pavilhão auricular como local de avaliação, e nas otites com tempo de evolução crônica, embora não tenha se correlacionado com o índice mais empregado para avaliação de resposta terapêutica na atualidade (OTIS3). Houve diferença nos valores médios das temperaturas médias antes e após o tratamento, sendo que entre as 48 orelhas avaliadas, houve redução da temperatura média no poro acústico em 27 orelhas, enquanto na face côncava do pavilhão auricular observou-se redução em 36 orelhas. Este é o primeiro estudo que avaliou o uso de imagens termográficas como ferramenta para avaliar a evolução terapêutica de otites externas em cães, de modo que estudos futuros são necessários para comprovação, padronização e validação da técnica como método de avaliação terapêutica para esse fim.

REFERÊNCIAS

- ANGUS, J. C. Otic cytology in health and disease. **Veterinary clinics of north america small animal practice**, v.34, n.2, p.411-424, 2004.
- ANGUS, J.C.; CAMPBELL, K. L. Uses and indications for video-otoscopy in small animal practice. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, v.31(4), p.809-828, 2001.
- BAJWA, J. Canine otitis externa: treatment and complications. **Dermatologie vétérinaire**, v.60: p.97–99, 2019.
- BIONDI, F.; DORNBUSCH, P. T.; SAMPAIO M.; FERREIRA, F. M. Infrared ocular thermography in dogs with and without keratoconjunctivitis sicca. **Veterinary Ophthalmology**, v.18, p.28–34, 2015.
- BRIOSCHI M.L.; MACEDO J. F.; MACEDO R. A. C. Termometria cutânea: novos conceitos. **Jornal Vascular Brasileiro**, v.2, p.151-160, 2003.
- BURKANTER, E.; FUJIMOTO, J. T.; LOCH, J.; JULIANI, K. S.; RAMME, L.; POLAK, L.; MACHADO, M. L.; SILVA, O. H. M. S.; OLIVEIRA, R. L.; ALBUQUERQUE, T. A. S. **FÍSICA ENSINO MÉDIO**. Editora Ícone Audio visual, 2ed, p.175, 2007.
- COLE, L K. Otoscopy evaluation of the ear canal. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, v.34, p.397-410, 2014.
- DHEIN, J. O. **Uso da termografia para avaliação da reação cutânea induzida pela histamina em cães: estudo exploratório**. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 51, 2020.
- EDDY, A. L.; VANHOOGMOED, L. M.; SNYDER, J.R. The Role of Thermography in the Management of Equine Lameness. **Veterinary of Journal**, v.162, p.172-181, 2001.
- FERREIRA, K. D.; FILHO, S. H. A.; BERTOLINO J. F.; SILVA, L. A. F.; VULCANI, V. A. S. Termografia por infravermelho em medicina veterinária. **Enciclopédia Biosfera**. v.13, p.298-1312, 2016.
- FRASER, G. The histopathology of the external auditory meatus of the dog. **Journal of Comparative Pathology**, v.71, p.253–60, 1961.
- FREGENEDA-GRANDES, J. M.; NICOLÁS-GONZÁLEZ, J. J.; REJAS-LÓPEZ, J. CARVAJAL-URUEÑA, A. Preliminary evaluation of two commercial ear solutions in the treatment of canine otitis externa. **The Journal of small animal practice**, v.61, p.547-553, 2020.
- GIUFRIDDA, L. A.; LUCAS, R. Semiologia do Sistema Auditivo. In: FEITOSA, F. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico**, 3ed, p.677-687, 2014.

GRANDES J. M. F.; GONZÁLEZ J. J. N.; LÓPEZ J. R.; URUEÑA A. C. Preliminary evaluation of two commercial ear solutions in the treatment of canine otitis externa. **Journal of Small Animal Practice**, v.61, p.547-553, 2020.

HARVEY, R. G.; PATERSON, S. Medical Management of Ear Disease. In: _____ **Otitis externa– An essential guide to diagnosis and treatment**. CRC Press, p.81-103, 2014

KING, S. B.; DOUCETTE, K. P.; SEEWALD, W.; FORSTER, S. L. A randomized, controlled, single-blinded, multicenter evaluation of the efficacy and safety of a once weekly two dose otic gel containing florfenicol, terbinafine and betamethasone administered for the treatment of canine otitis externa. **BMC Veterinary Research**. v.14, p.307, 2018.

LAHIRI, B. B.; BAGAVATHIAPPAN, S; JAYAKUMAR, T.; PHILIP, J. Medical application of infrared thermography: A review. **Infrared Physics & Technology**, v.55, n.4, p.221-235, 2012.

LÉONARD, C.; TAMINIAU, B.; NGO, J.; FANTINI, O.; DAUBE, G.; FONTAINE, J. Preventive use of a topical anti-inflammatory glucocorticoid in atopic dogs without clinical sign of otitis does not affect ear canal microbiota and mycobiota. **Veterinary Dermatology**. v,32, p.398-e98, 2021.

LUCAS, R.; CORREA, S.; CALABRIA, K. C.; PALUMBO, M. I. P. Otopatias In: Larsson CE, Lucas R. **Tratado de Medicina Externa Dermatologia Veterinária**. 2 ed, p.917 – 952, 2020.

MACPHAIL, C. Current Treatment Options for Auricular Hematomas. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.46, p.635–641, 2016.

MARUHASHI, E.; BRAZ, B. S.; NUNES, T.; POMBA, C.; BELAS, A.; DUARTE-CORREIA, J. H.; LOURENCO, A. M.; Efficacy of medical grade honey in the management of canine otitis externa - a pilot study. **Veterinary Dermatology**, v. 27, p.93-E27, 2016.

MORRIS, D. O. Medical therapy of otitis externa and otitis media. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v.34, p.541–555, 2004.

MASON, C. L.; PATERSON, S.; CRIPPS, P. J. Use of a hearing loss grading system and an owner-based hearing questionnaire to assess hearing loss in pet dogs with chronic otitis externa or otitis media. **Veterinary Dermatology**, v.24: p.512-e121, 2013.

MOTTA, V.; WAGNER, M. B. **BIOESTATÍSTICA**. EDUCS, p.51, 2003.

MILLER W, GRIFFIN C, CAMPBELL K. Diseases of eyelids, claws, anal sacs and ears. In: _____ **Muller and Kirk's Small Animal Dermatology**. 7ed, p.741-773, 2013.

MUELLER, E .N.; BERGMANN, L.K.; ANCIUTI, A. N.; TILLMANN, M. T.; NOBRE, M. O. Estudo da diferença das temperaturas retal e do canal auditivo de acordo com a conformação da concha acústica em cães. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, p.1907-1910, 2012.

NGO, J.; TAMINIA, U. B.; FALL, P. A.; DAUBE, G.; FONTAINE, J. Ear canal microbiota – a comparison between healthy dogs and atopic dogs without clinical signs of otitis externa. **Veterinary Dermatology**. v.29, p.425–e140, 2018.

NITRINI A. G. C.; COGLIATI B.; MATERA J. M. Thermographic assessment of skin and soft tissue tumors in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.23, p.513–518, 2020.

NJAA, B. L.; COLE, L. K.; TABACCA, N. Practical Otic Anatomy and Physiology of the Dog and Cat. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**. v42, p.1109-1126, 2012.

NUTTALL, T. Successful management of otitis externa. **In Practice**, v.38, p.17–21, 2016.

NUTTALL T.; BENSIGNOR E. A pilot study to develop an objective clinical score for canine otitis externa. **Veterinary Dermatology**. v. 25, p.530–e92, 2014.

NUTTAL T.; HARVEY R. G.; MCKEEVER P. J. Otitis externa In:_____. **A colour handbook of Skin Diseases of the Dog and Cat**. 2ed. p.254-265, 2009.

PATERSON, S. Discovering the causes of otitis externa. **In Practice**, v. 38, n.2, p. 7-11, 2016.

PHIPATANAKUL C. S.; SLAVIN R. G. Use of thermography in clinical allergy. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.50, n.5, p.264-275, 1972.

REECE, W. O.; ROWE, E. W. Órgãos dos Sentidos – Audição e Equilíbrio. In:_____. **Anatomia Funcional e Fisiologia dos Animais Domésticos**, 5ed, p.125-133, 2020.

REDAELLI V.; TANZI B.; LUZI F.; STEFANELLO D.; PROVERBIO D.; CROSTA L.; GIANCAMILLO M. D. Use of thermographic imaging in clinical diagnosis of small animal: preliminary notes. **Ann Ist Super Sanità**, v.2, p.140-146, 2014.

REKANT S. I.; LYONS, M. A.; PACHECO, J. M.; ARZT J.; RODRIGUEZ, L. L. Veterinary applications of infrared thermography. **American Journal of Veterinary Research**, v. 77, p.98-107, 2016.

RING E. F. J. Quantitative thermal imaging. **Clinical Physics and Physiological Measurement**. v.11, p.87–95, 1990.

RING E. F. J. Progress in the Measurement of Human Body Temperature. **Engineering in medicine and biology magazine**. v.17, p.19-24, 1988.

RING E. F. J. The historical development of temperature measurement in Medicine. **Infrared Physics & Technology**. v.49, p.297–301, 2007.

RING. E. F. J. The discovery of infrared radiation in 1800. **The Imaging Science Journal**, v.48, p.1-8, 2000.

RING. E. F. J. Infrared thermal imaging in medicine. **Institute of Physics and Engineering in Medicine**, v. 33, p.33–46, 2012.

ROBERTO J. V. B.; SOUZA B. B. Utilização da termografia de infravermelho na medicina veterinária e na produção animal. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**. v.2, n.3, p.73-84, 2014.

ROSSER, E. J. Causes of otitis externa. **Veterinary clinical Small Animal**, v.34, p.459–468. 2004.

ROSYCHUK, R.A.W. Management of otitis externa in the dog. **Veterinary Clinical North America: Small Animal Practice**, v.24, p.921-952, 1994.

SCHAEFER A. L.; COOK N.; TESSARO S. V. DEREGT D.; DESROCHES G.; DUBESKI P. L.; TONG A. K. W.; GODSON D. L. Early detection and prediction of infection using infrared thermography. **The Canadian veterinary journal. La revue veterinaire Canadienne**. v.84, p.73-80, 2004.

STEKETEE J. Spectral emissivity of skin and pericardium. **Physics in: Medicine and Biology**, v. 18, p.686- 694, 1973.

STURION, M. A. T.; FOGAÇA, J. L.; VETTORATO, M. C.; MACHADO, V. M. V. Termografia infravermelha em medicina veterinária – histórico, princípios básicos e aplicações. **Veterinária e Zootecnia**, v.27, p.001-020, 2020.

TABACCA, N. E.; COLE, L. K.; HILLIER, A.; AJALA-SCHULTZ, P. J. Epithelial Migration on the Canine Tympanic Membrane. **Veterinary Dermatology**, v.22, p.502-510, 2011.

TAMBELLA, A. M.; ATTILI, A. R.; BERIBÈ, F.; GALOSI, M.; MARCHEGANI, A.; CERQUETELLA, M.; PICCIONELLO, A. P.; VULLO, C.; SPATERNA, A.; FRUGANTI, A. Management of otitis externa with an led-illuminated gel: A randomized controlled clinical trial in dogs. **BMC Veterinary Research**, v.16, p.91, 2020.

TURNER, T. A. Diagnostic thermography. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 17, n. 1, p. 95-114, 2001.

VAINIONPÄÄ, M. **Thermographic imaging in cats and dogs usability as a clinical method**. [Dissertação] University of Helsinki, Uppsala, 2014

WESTERMANN S, STANEK C, SCHRAMEL J. P. The effect of airflow on thermographically determined temperature of the distal forelimb of the horse. **Equine Veterinary Journal**, v.45, p.637-641, 2013.

WIPPERMAN, J. Otitis externa. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v.41, p.1-9, 2014.

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável. Na sua cópia consta o telefone e endereço institucional do pesquisador principal, de modo que você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e a participação do seu cão, agora ou a qualquer momento. Em caso de recusa ou desistência você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida você pode procurar o Comitê de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo telefone (51) 3308 – 3738 ou pelo e-mail ceua@propesq.ufrgs.br.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do projeto: Uso da imagem termográfica para avaliação do tratamento de otites externas eczematosas em cães.

Pesquisadores responsáveis: Daniel Guimarães Gerardi, Professor Adjunto do Departamento de Medicina Animal da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); e coordenador do projeto.

Endereço: Av. Bento Gonçalves, 9090 – Agronomia, Porto Alegre/RS

CEP: 91540-000

Telefone: 51 3308-6922

E-mail: daniel.gerardi@ufrgs.br

Aluna responsável: Michelle Hirahata – Médica Veterinária, aluna de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGCV-UFRGS).

Telefone para contato: (51) 993046333

E-mail: michellehvet@gmail.com

Seu cão está sendo convidado para participar da pesquisa **“Uso da imagem termográfica para avaliação do tratamento de otites externas eczematosas em cães”**.

Seu cão foi selecionado e a participação do mesmo não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir e retirar seu consentimento para o seu cão fazer parte da pesquisa.

Sua recusa não trará nenhum prejuízo na relação do seu animal com o pesquisador ou com a instituição. O objetivo deste projeto é avaliar o uso da imagem termográfica como ferramenta para analisar a resposta à terapia tópica anti-inflamatória para o tratamento da otite externa canina, e correlacionar os achados com os critérios clínicos de avaliação - exames físico, citológico e de vídeo-otoscopia - dos pacientes incluídos no estudo.

A termografia de infravermelho pode ser definida como uma técnica não invasiva de mapeamento térmico de um corpo, a partir da radiação infravermelha que normalmente é emitida pela superfície corporal, invisível ao olho humano. O fato de ser uma técnica não invasiva, com ausência de riscos, e que não necessita qualquer forma de contenção, a torna uma ferramenta útil, para o diagnóstico e monitoramento de processos inflamatórios.

A participação do seu cão nesta pesquisa consistirá em realização de exame físico geral, exame citológico do cerúmen, exame otoscópico, captação da imagem termográfica de suas orelhas e utilização de medicação terapêutica.

O produto utilizado no tratamento é seguro para uso em cães. Caso ocorra algum efeito colateral, você deverá entrar em contato com a equipe de pesquisa. Pacientes que apresentarem reação adversa não prevista ao protocolo ou que venham a precisar de outras medicações por razões externas à pesquisa, serão retirados do estudo. Todos os procedimentos realizados foram classificados de grau de severidade leve, conforme documentação acessória fornecida pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFRGS (CEUA-UFRGS, 2009).

Os benefícios relacionados com a participação do seu cão no presente projeto serão a realização sem custo das avaliações clínicas, citológicas e otoscópicas.

Todos os procedimentos serão realizados no Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS por Médico Veterinário. Você terá a garantia de sigilo das informações obtidas bem como o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____
_____, RG _____, CPF
_____, abaixo assinado, proprietário do canino da raça
_____, sexo _____, idade _____ denominado de
_____, ficha _____, concordo em ceder
meu animal para participar do projeto “Uso da imagem termográfica para avaliação do
tratamento de otites externas eczematosas em cães”, bem como o registro fotográfico do
mesmo.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu cão e que
fui devidamente informado (a) e esclarecido(a) pela mestrandia pesquisadora MICHELLE
HIRAHATA sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do tutor

Assinatura da aluna (mestranda)

Assinatura do orientador (pesquisador responsável)