

# **A OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA E A OZONIOTERAPIA INTEGRADAS AO TRATAMENTO DE INFECÇÃO CRÔNICA POR ACINETOBACTER SP. EM GATO VÍTIMA DE MAUS TRATOS - RELATO DE CASO**

## **HYPERBARIC OXYGENOTHERAPY AND OZONETHERAPY INTEGRATED TO THE TREATMENT OF CHRONIC INFECTION BY ACINETOBACTER SP. IN FELINE ABUSE VICTIM - CASE REPORT**

**\*M. F. Mazzi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Medicina Hiperbárica, Clínica Veterinária Planet Dog -Divisão Oxypets-Medicina Veterinária Avançada. Brasília-DF, Brasil. Endereço: Avenida Principal, Quadra 08, Conjunto 02, Nº 11, Paranoá, Brasília-DF, Brasil

\*Autor correspondente: [planetdogvet@terra.com.br](mailto:planetdogvet@terra.com.br)

<sup>+</sup>O autor escreve em português do Brasil

**Resumo:** *Infecções bacterianas multirresistentes emergem como um pesadelo para a saúde pública mundial. Na medicina veterinária sua ocorrência não está bem estabelecida, mas fatores que contribuem para sua incidência em humanos também estão se tornando comuns nos animais, como o aumento de cuidados intensivos, cirurgias complexas bem como o uso indiscriminado de antimicrobianos e fármacos imunossupressores. O acinetobacter sp. ganhou visibilidade pelo número de surtos em humanos e sua alta letalidade, recebendo como protocolo de tratamento uma terapia tipicamente empírica, com diversos fármacos para infecções graves. Neste trabalho, objetivou-se descrever a utilização da oxigenoterapia hiperbárica e a ozonioterapia como terapias integrativas ao protocolo antimicrobiano específico a esta estirpe bacteriana e a avaliação de seus efeitos durante as 20 sessões realizadas em gato vítima de trauma por projétil de arma de fogo, com fratura consolidada, mas com colonização do ferimento pelo acinetobacter sp. caracterizada por fístulas indolentes e inflamação do membro torácico, em processo de cronicidade de 3 anos, com diversas abordagens terapêuticas. Concluiu-se que a utilização da oxigenoterapia hiperbárica associada a ozonioterapia ajudaram na efetiva atuação no combate à inflamação e ao agente infeccioso, promovendo de forma diferenciada e precoce a cicatrização do membro, restabelecendo a funcionalidade ao doente, deste modo casos seriados devem ser continuados.*

**Palavras-chave:** *bactérias, cicatrização, dermatologia, oxigênio, ozono, hiperbárica.*

**Abstract:** *Infections by multiresistant bacterial are emerging as a nightmare for the world's public health. In veterinary medicine, its occurrence is not well established, but factors that contribute to its incidence in humans are also becoming common in animals, such as the increase in intensive care, complex surgeries as well as the indiscriminate use of antimicrobials and immunosuppressive drugs. Acinetobacter sp. it gained visibility due to the number of outbreaks in humans and its high lethality, receiving as a treatment protocol, a typically empirical therapy, with several drugs for serious infections. The aim of this study was to describe the use of hyperbaric oxygen therapy and ozone therapy as integrative therapies to the specific antimicrobial protocol for this bacterial strain and the evaluation of their effects during the 20 treatments carried out in a feline victim of a firearm projectile, with a consolidated fracture, but with wound colonization by Acinetobacter sp. characterized by indolent fistulas and inflammation of the forelimb, as a chronic course of 03 years of treatments. It was concluded that the use of hyperbaric oxygen therapy associated with ozone therapy demonstrated effective action in combating inflammation and the infectious agent, promoting early and differentiated healing of the limb, restoring the patient's freedom, and contributing to the deepening of the subject under investigation.*

**Keywords:** *bacteria, dermatology, healing, oxygen, ozone, hyperbaric*

## 1. INTRODUÇÃO

Do status de receptáculos do espírito divino como se configura Bastet na cosmologia do Egito antigo, os felinos, assim como os demais animais possuíam diferenciado respeito e tratamento dentro de tal sociedade (LLOYD, 2010), progressivamente foram relegados a condições secundárias ou subservientes à raça humana na dita evolução do homo sapiens.

A efetiva ruptura homem/animal teve início na negação da razão por parte de Aristóteles, ao postular que as plantas foram criadas para o bem dos animais e esses para o bem dos homens, existindo somente os domésticos para labutar e os selvagens para serem caçados (THOMAS, 1988), dando origem ao pensamento de que o homem é o

centro do mundo e o mundo e tudo nele criado são meios para o bem do homem, interpretado por WISE (2001), como o “antropocentrismo teleológico”, conceito este que, se não bem visto aos dias atuais, demonstra-se no mínimo arraigado nos arquétipos que permeiam a psiquê desta sociedade contemporânea.

De outro giro, alterações climáticas e desequilíbrios ecológicos fomentam primariamente as discussões sobre a real importância dos animais e seu papel como fator preponderante à própria existência humana, divergindo do arcaico postulado grego ao atribuir sensibilidade, angustia, saudade e tantos outros sentimentos, ao que d’antes apenas restava o servir, como propõe SINGER (2002), a capacidade que um ser tem de sentir conscientemente algo, ou seja, de ter percepção <sensações e

sentimentos> sobre o que acontece e o rodeia sendo este conjunto denominado sciência, indubitavelmente inerente a todos os seres; de tal forma, um comportamento que intencionalmente cause dor, sofrimento, estresse ou a morte de um animal é socialmente inaceitável, traduzindo-se em maus-tratos, como assim o fez ASCIONE (1997), e apesar da conscientização mundial e do Brasil já possuir legislação pertinente sobre o assunto, Lei nº 9.605/98 (PODER LEGISLATIVO, 1998), que dispõe em seu art. 32. que praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos incorre em pena de reclusão de um a quatro anos, e multa, inexistente a obrigatoriedade de notificação compulsória, nem tão pouco dados estatísticos sobre a ocorrência de tais crimes que se perpetuam impunes, travestidos como primitiva herança cultural.

ARAÚJO et al. (2018), discorre sobre ferimentos balísticos em animais, e pondera que apesar de seu tamanho pequeno, velocidade moderada e mau design aerodinâmico, os projéteis lançados por armas de ar comprimido <chumbinho> podem causar ferimentos graves, dependendo da localização segmentar das lesões e da extensão dos danos, FOSSUM et al. (2005), reforça que diante

da velocidade e da força de impacto liberada em forma de energia, a indução a fragmentação óssea é previsível, caracterizando-se como fraturas complexas e extensas lesões nos tecidos moles adjacentes.

Das fraturas oriundas de PAF “Projétil de Arma de Fogo”, DURÃO & PINTO (2012), explanam que a osteossíntese é a opção de tratamento na reconstrução em fraturas de baixa energia, permitindo o alívio da dor, a redução de lesões aos tecidos moles e ósseos, viabilizando sua consolidação, sustentam ainda que a fixação com placas e parafusos apesar de permitirem a redução anatômica e fixação rígida, seriam mais vulneráveis às infecções.

Dentre vários agentes infecciosos, o *Acinetobacter* “AB” é um bacilo ou cocobacilo aeróbico gram-negativo que pertence à família Moraxellaceae, são onipresentes e podem sobreviver em superfícies secas por até um mês e comumente a pele dos profissionais de saúde é o meio de transmissão, aumentando a probabilidade de doentes serem colonizados e equipamentos médicos serem contaminado.

Sua infecção normalmente ocorre em doentes imunocomprometidos e/ou hospitalizados, tendo letalidade associada de 19% a 54%, e de curso é diversificado,

como exemplos: a celulite ou flebite através do cateter venoso, as infecções oculares, a endocardite, raramente a meningite, a infecção de feridas e infecções supurativas em qualquer órgão (como pulmão, trato urinário, pele e tecidos moles) ,além da osteomielite e da artrite séptica (WONG et al., 2017). Recebendo como protocolo de tratamento, terapia tipicamente empírica, com diversos fármacos para infecções graves, o que se reflete diretamente na recente detecção do AB-MDR “do inglês: MultiDrug Resistant”, em doentes tratados com antibióticos de amplo espectro após procedimento invasivo (MUNIER et al., 2017).

Sobre o tratamento de feridas e infecções supurativas crônicas, a medicina humana descreve a oxigenoterapia hiperbárica como técnica relativamente recente e com significativa eficiência demonstrada, suscitando que tal êxito gere perspectivas favoráveis a sua utilização também na medicina veterinária (HENGEL et al., 2013).

Sobre a ozonioterapia, SCHWARTZ et al. (2010), a descreve como efetiva terapia integrativa, apregoando a aplicação do óleo ozonizado em feridas crônicas no intuito de favorecer o processo cicatricial.

Atualmente a oxigenoterapia hiperbárica (OHB) e veterinária (OHBVet)

é uma modalidade utilizada no mundo todo na experimentação laboratorial com animais no tratamento de várias patologias e na rotina de ambulatorial veterinária seu emprego desponta como diferencial ferramenta na recuperação dos doentes (MAZZI & DIAS, 2018).

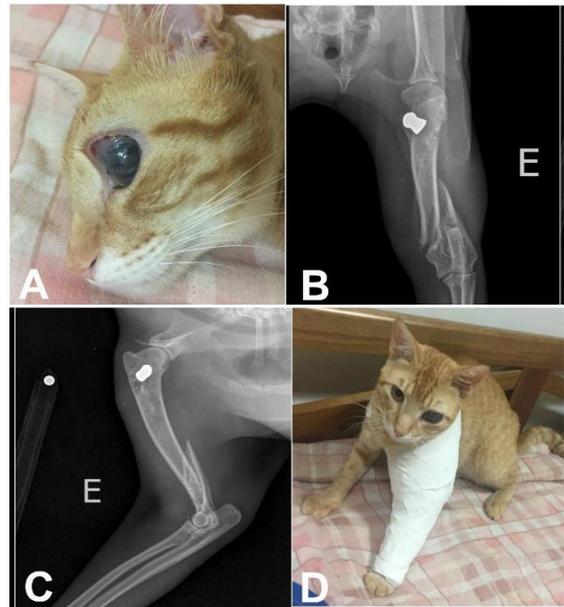
A sociedade internacional Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS, 2019), define a OHB como submissão de doentes a administração de O<sub>2</sub> próxima a 100% em um ambiente controlado, com pressão superior à pressão atmosférica ao nível do mar, fundamentando a base da maioria dos efeitos fisiológicos, celulares, bioquímicos e terapêuticos nestas alterações. JAIN (2017), complementa, ainda que as pressões de trabalho clínico geralmente oscilam entre 1.4 a 3 ATA “Atmosfera Técnica Absoluta”, enquanto MAZZI em 2020, contextualiza a compreensão e seu modo de ação como complexos e diretamente dependentes do amplo entendimento das leis da física do mergulho, destacando Boyle-Mariotte, de Henry, Dalton, de Graham, de o Princípio de Pascal e as Leis Matemáticas de Fick.

O presente trabalho tem por objetivo relatar o caso de um gato vítima de projétil balístico que desenvolveu infecção crônica por acinetobacter sp., abordando-se a oxigenoterapia hiperbárica e a ozonioterapia como processos integrativos

possíveis determinantes no restabelecimento evolucionar do quadro clínico, que perdurava há 3 anos.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Um gato, macho, tigrado brasileiro, de idade adulta, com peso corporal de 4,600 Kg foi atendido em clínica veterinária de Brasília-DF, Brasil. A tutora relatou que o mesmo fora resgatado em outubro de 2018, e que na época, apresentava dentre outros sinais, uma grave lesão no olho esquerdo e uma intensa claudicação no membro torácico esquerdo. Após atendimento veterinário, diagnosticou-se por radiografia uma fratura umeral em tal membro, com alojamento de projétil balístico. A lesão oftálmica inicialmente recebeu tratamento conservativo por flap, mas culminou com a enucleação. Enquanto a fratura foi estabilizada com placa, parafusos e pinos, sem a extração do projétil alojado (Fig.1), sendo prescrito tratamento pós operatório. A evolução do quadro apresentava-se satisfatória, no entanto, no transcorrer dos 12 meses do procedimento inicial, o doente ainda apresentava alta sensibilidade e supurações difusas persistentes no membro torácico esquerdo. Uma limpeza cirúrgica com dreno e aplicações de antibioterapia com cefovecina foram realizadas pelo titular no momento.



**Figura 1.** A) Imagem de lesão oftálmica, B) Radiografia de projeção dorso ventral, C) Radiografia de projeção lateral, D) Imagem de Pós operatório. Fonte: O autor, disponibilizado pela tutora, 2018

Diante do insucesso dos protocolos instaurados, o mesmo foi encaminhado em 2020 para avaliação de outro profissional, e em nova avaliação radiográfica, verificou-se a presença da placa metálica fixada por seis parafusos ósseos, posicionada em aspecto lateral do úmero, associado ao uso de pino intramedular, presença de estrutura circular e cônica localizada no interior do canal medular do úmero esquerdo “projétil” na topografia da epífise proximal, com presença de fragmentos metálicos nos tecidos moles adjacentes, sinais de remodelamento do osso cortical e processo cicatricial efetivo “consolidação”.

Em projeção craniocaudal, foi verificado aumento da radiopacidade e do volume dos tecidos moles laterais ao úmero esquerdo, de etiologia desconhecida

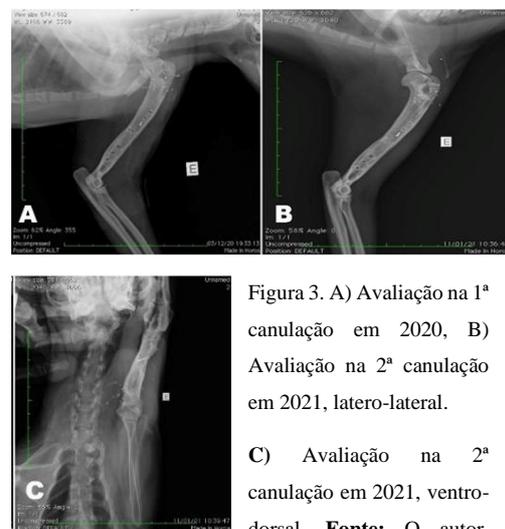
(Fig.2), optou-se pela retirada da estrutura de fixação, nova limpeza e protocolos com antibiótico terapia e anti-inflamatório. Transcorridos 6 meses desta intervenção, o quadro apresentava-se inalterado, a cultura e antibiograma da secreção não apresentou crescimento bacteriano, adotando-se medidas sistemáticas de canulação das fístulas, limpeza, desbridagem e ataduras compressivas, protocolos estes, realizados por mais 2 vezes no decorrer de mais 6 meses de tratamento. A cada novo procedimento invasivo, realizou-se um acompanhamento radiográfico concomitante (Fig.3).



**Figura 2.** Avaliação em 2020 da osteossíntese realizada em 2018. **Fonte:** O autor, disponibilizado pela tutora, 2020.

Em comportamento cíclico segundo a tutora, tanto a sensibilidade, o rubor e as ulcerações se mantiveram presentes e/ou

recidivantes por todo tempo de tratamento. Caracterizada pela persistência frente às diversas intervenções invasivas no intuito de promover o combate a infecção e alcançar a total cicatrização do membro. Visto a indolência do quadro, transcorridos 4 meses da última intervenção em 2021, realizou-se exame por tomografia computadorizada (Fig.4), comprovando-se sinais de lesão por lise óssea, fragmento metálico localizado no interior do canal medular. Ainda, pequenos fragmentos na adjacência da lesão óssea descrita, destacando-se a presença de área hipoatenuante na região medial do cotovelo e epífise proximal de rádio e ulna, preenchendo região de tecidos moles adjacentes e possuindo contato íntimo com a cortical óssea do rádio de origem ignorada, sendo-lhe atribuída características inconclusivas de coleção líquida ou adiposa.



**Figura 3.** A) Avaliação na 1ª canulação em 2020, B) Avaliação na 2ª canulação em 2021, latero-lateral.

C) Avaliação na 2ª canulação em 2021, ventro-dorsal. **Fonte:** O autor, disponibilizado pela tutora, 2020/2021.

Diante de 5 intervenções invasivas no período de 3 anos e do insucesso dos protocolos instaurados, relatou a tutora, que fora recomendada a buscar terapias alternativas para a solução do problema, sendo este o histórico progresso do doente.

Em exame físico geral, o doente demonstrava, as membranas mucosas de coloração normal, o estado de hidratação normal, o TRC de 2 segundos, a temperatura retal de 38,9°, com claudicação sustentável no membro torácico esquerdo e com hipersensibilidade, com tegumento da região radio ulnar distal de padrão misto eritematoso, cianótico e friável, de fístulas disseminadas e infecção supurativa com prega na região proximal, contendo uma fístula maior em seu interior, também supurativa, e de consistência generalizada enfisematosa por todo o membro. A

colheita de material foi efetuada para cultura e antibiograma da secreção das fístulas supuradas através de swab estéril com meio de transporte Stuart, e registro fotográfico inicial (Fig.5).

A limpeza da lesão foi realizada com auxílio de gaze e solução fisiológica abundante, cobertura com óleo hiperozonizado de 12 em 12 horas, ministrado dipropionato de betametasona a 5mg/ml + fosfato dissódico de betametasona 2mg/ml, na dosagem de 0,16mg/Kg (IM) do 1º até o 4º dia de tratamento, e instaurado o protocolo com oxigenoterapia hiperbárica.

O resultado da cultura e antibiograma ocorreu após a 5ª sessão hiperbárica, sendo isolado o agente *acinetobacter* sp. , com espectro de resistência e sensibilidade estabelecido (Tab.1), acrescentando-se



**Figura 4.** Avaliação tomografia computadorizada. **Fonte:** O autor, disponibilizado pela tutora, 2021.

então ao protocolo de tratamento a ciprofloxacina 250 mg, remanipulada à dose de 46 mg, de 12/12 horas (VO), por 15 dias, em pasta saborizada.



**Figura 5.** Imagem inicial lesão. **Fonte:** O autor, 2021.

O protocolo hiperbárico foi estabelecido em intervalos de 72 horas entre cada sessão, com tempo total de realização entre as fases de compressão/fundo/descompressão na ordem de 90 minutos, e a profundidade de 37 fsw “pés de água do mar”, correspondente a 1,1 Bar e portanto à pressão total de 2,1 ATA e sem necessidade de sedação.

Material utilizado	Swab – Fistulas		
Resultado	Acinetobacter sp.		
Antibiograma			
Amoxicilina e Clavulanato	RESISTENTE	Ciprofloxacina	SENSÍVEL
Ampicilina	RESISTENTE	Doxicilina	SENSÍVEL
Cefalexina	RESISTENTE	Enrofloxacina	SENSÍVEL
Ceftriaxona	RESISTENTE	Gentamicina	SENSÍVEL
Azitromicina	RESISTENTE	Polimixina	SENSÍVEL
Ceftiofur	RESISTENTE	Sulfametoxazol+Timetropin	SENSÍVEL

**Tabela 1.** Cultura e antibiograma. **Fonte:** O autor, 2021.

### 3. RESULTADOS

Um total de 20 sessões de oxigenoterapia hiperbárica com intervalo de

72 horas entre cada uma foram efectuadas assim como as análises dos registos fotográficos a cada 5 sessões (Fig. 6), obtendo-se os resultados seguintes:

Ao exame clínico, entre o momento zero e a 5ª sessão, verificou-se generalizada hiperemia tecidual no membro, que antes contava com áreas teciduais de aspecto misto cianótico e friável.

A partir da 5ª sessão, a coloração tecidual normalizou-se, assumindo aspecto rosáceo saudável e a sensibilidade ao toque, deixou de ser exacerbada como dor pelo doente.

No período entre a 5ª e a 10ª sessão, observou-se a descontinuidade na produção de coleção profusa através das fístulas, assim como as mesmas reduziram em número, das 12 lesões primárias para 2 lesões, ocorrendo ampla remodelação tecidual da persistente prega cutânea na região proximal do úmero.

As 5 primeiras sessões foram realizadas sem a atuação de antibioticoterapia, e tal fato recebe destaque.

Entre a 10ª e a 15ª sessão, a creptação enfisematosa tecidual no membro não foi mais notada, a fistula proximal teve suas dimensões acentuadamente reduzidas bem como o arasamento da profundidade do ducto fistular da lesão superior, iniciando-

se também o processo de recobertura da derme pela pelagem.

Ao término da 20ª sessão a recuperação tegumentar lesada há 3 anos encontrava-se plenamente regenerada, sem sinais inflamatórios locais ou sensibilidade exacerbada, assim como a total cobertura dos pelos restaurada, quando sobreveio a alta do doente.

Durante todo protocolo em que o doente foi imerso em ambiente hiperbárico e exposto ao oxigênio 100% e as oscilações de pressão, não se verificou quaisquer efeitos colaterais sejam de ordem toxicológica pelo O<sub>2</sub> ou sinais de barotraumas decorrentes das variações barométricas. O doente foi reavaliado de forma mensal durante o período de 6 meses após o término do tratamento, não havendo recidiva do quadro.



**Figura 6.** A) Doente em Pressurização sem sedação, B) Início Tratamento, C) 5ª sessão, D) 10ª sessão, E) 15ª sessão, F) 20ª sessão.

#### 4. DISCUSSÃO

De maneira axiomática, as interrelações entre a espécie humana e os outros habitantes do planeta alternam-se durante a

história registrada de nossa espécie, e seguem balizamentos sócio culturais crivados pela nítida ótica filosófica vigente nos determinados diferentes períodos.

Se da escola filosófica natural extrai-se a preocupação com a *physis*, palavra grega para “natureza” de Tales de Mileto defendendo que “dela” tudo se origina (GONDIM & MARRA RODRIGUES, 2011), ou ainda conceitos como “Não podemos entrar duas vezes no mesmo rio, porque tanto o rio quanto nós já não somos mais os mesmos.” de Heráclito de Éfeso (SOUZA et al., 1996), traduz-se de tal forma o entendimento da necessária integração e harmonia entre homem e natureza como condicionante a própria existência neste período pré-socrático.

Em revés, Aristóteles promove a efetiva ruptura homem/natureza em sua busca pela eudaimonia, tradução do grego como “felicidade”, defendendo ser o homem o único animal dotado de razão prática, sendo ele portanto, o único ser capaz de buscar meios para a realização do seu fim (BARÃO, 2019), tornando-se a tônica pós-socrática.

Da filosofia moderna vislumbra-se um intenso debate sobre o tema, onde Descartes “séc. XVII”, descreve os animais como máquinas desprovidos de alma, privados de conhecimento e sentimento.

Rousseau “1754” por sua vez, preconiza que os humanos também são animais, e que um tem o direito de não ser desnecessariamente maltratado pelo outro.

Voltaire “1778” traz um olhar sensível, considerando o animal do ponto de vista anatômico e fisiológico igual ao humano, sendo corroborado por Jeremy Bentham “séc. XVIII”, ao concluir um estudo sobre os animais com a seguinte pergunta: - “A questão não é: eles pensam? Eles falam? Mas: eles sofrem?” (TENÓRIO et al., 2013).

De um todo, a relevância desta discussão no contexto da sociedade contemporânea demonstra-se crucial e emergente, resgatando-se a unidade de um todo pela simbiose homem/natureza cessando-se assim os maus tratos aos animais.

Ao abordar-se o aspecto psicológico do tutor, nesta convivência milenar entre homens e animais, sustenta HART, (1985), que o homem sempre dependeu de tal interação para sua própria sobrevivência, sendo a priori uma relação de predação, passando mais tarde a domesticação e por fim ao status de animais de estimação, exercendo papel ativo sobre a psiquê humana.

Da dualidade desta relação, extrai-se que:

A presença dos animais de estimação promovem conforto em momentos de perdas, estimulam a autoestima e a convivência social, como assegura COSTA et al. (2009),

São considerados como amigo e/ ou membro da família (WALSH, 2009),

Muitas vezes assumem o papel de recurso terapêutico, denominado TAA “Terapia Assistida por Animais”, obtendo-se efeitos benéficos da interação entre o homem e animal, como o aumento da socialização, a diminuição da ansiedade, depressão, estresse, solidão, maior estímulo emocional, sensação de conforto e bem-estar geral (FRANÇA et al., 2019),

Por outro lado, a estreita relação emocional estabelecida pode acarretar extremo sofrimento e angústia ao tutor, quando da perda de um animal, seja por desaparecimento ou por doença, culminando muitas vezes com quadros graves de depressão (MIRANDA, 2011).

Quando do atendimento inicial do doente neste relato, observou-se acentuada fragilidade emocional do tutor, quanto as perspectivas do quadro clínico que perdurava há 3 anos, demonstrando no entanto resiliência e otimismo, quando dos resultados obtidos nas primeiras sessões hiperbáricas.

Do agente detectado como fonte da infecção, o *acinetobacter* sp., FRANCEY et al. (2000), contextualiza ser um gênero de bactérias que ganhou visibilidade, especialmente em função do número de surtos em humanos causados por estirpes multirresistentes aos fármacos, que em boa parte culminaram em óbito dos doentes, devido à rápida progressão de infecções sistêmicas. WONG et al. (2017) reforça a maior ocorrência em doentes imunocomprometidos e/ou hospitalizados, destacando sua relevância no aspecto da infecção nosocomial.

Especificamente na medicina veterinária, BARRA ARIAS et al. (2013), defende que a incidência da infecção nosocomial ou hospitalar não está bem estabelecida, principalmente devido à falta de Comissões de Controle de Infecção Hospitalar. Mas que os fatores que contribuem para sua ocorrência em humanos também estão se tornando comuns nos animais, pelo aumento da quantidade e qualidade de cuidados intensivos realizados, pelo uso indiscriminado de antimicrobianos e pela realização de cirurgias com colocação de implantes e uso de fármacos imunossupressores.

Neste relato de caso, não foi possível determinar o exato momento de colonização do ferimento pelo *acinetobacter* sp.. No entanto, ressalta-se

que sua objetiva detecção já expõe a urgente necessidade de aprofundamento nos estudos das infecções nosocomiais na medicina veterinária e o debate da tão extenuada utilização indiscriminada de antimicrobianos, em convergência a GRAFFUNDER & VENEZIA, (2002).

O critério de utilização da terapia hiperbárica neste relato, foi embasada em VINHAES (2019), e correlatas publicações, por conferirem ao ‘oxigênio hiperbárico’ a capacidade de estimulação das células polimorfonucleares “PMN”, em especial neutrófilos e macrófagos. Os quais exercem através da manutenção da tensão de O<sub>2</sub> suas máximas capacidades na resposta inflamatória e combate bacteriano, corroborado por ELAN (2020), ao conferir dentre outras propriedades da terapia, a atenuação da inflamação e a potencialização das intervenções farmacológicas de forma simultânea e em convergência às observações de GOUVEIA et al. (2022), sobre esta terapia, frente a inflamação sistêmica.

Sobre o protocolo hiperbárico adotado, sua profundidade de 37fsw, correspondente a 1,1 Bar, e portanto a pressão total de 2,1 ATA “Atmosfera Técnica Absoluta”. Sua duração entre as fases de compressão/fundo/descompressão na ordem de 90 minutos apresentaram-se inferiores aos limites de segurança de 3,0

ATA e de 120 minutos, como sustenta NIKITOPOULOU & PAPALIMPERI (2015), e dentro dos parâmetros estabelecidos pela Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS, 2008).

A periodicidade de tratamento adotada de 72 horas entre cada sessão no entanto, diverge da padronização adotada nos tratamentos da medicina humana, que preconizam de forma diária e ininterrupta. O protocolo adotado, alinou-se desta forma à preposição de LEVITAN et al. (2021), que lhe atribui efeitos prolongados após o término das sessões, na ordem de dias. Desta forma, sendo classificados por LEVITAN et al. (2021), como efeitos duradouros, a osteogênese, a angiogênese e a neovascularização propiciadas por esta terapia. Outrora o que, já fora proposto como efeitos secundários por RABELO (2012).

As intercorrências relacionadas tanto a exposição ao oxigênio a 100% como à variação barométrica cogitadas por HOCHMAN & SHMALBERG (2017), que as caracterizaram como quadros convulsivos baro-dependentes e o barotrauma de ouvido médio, demonstrado por otalgia, meneios de cabeça ou vocalizações de dor, não foram verificadas durante a realização deste protocolo hiperbárico.

Sobre a tolerância dos animais ao ambiente hiperbárico, a conclusão do estudo realizado por LATIMER et al. (2018), convergiu a este relato pela adaptação observada do doente a esta terapia.

A análise evolutiva do quadro no período entre o momento zero e a 5ª sessão hiperbárica recebeu especial atenção por corresponder ao período sem atuação direta de antibioticoterapia.

Desta forma, atribuí-se a específica atuação da oxigenoterapia hiperbárica ao cessamento da coleção fistulante bem como a redução drástica do número de fístulas presentes, sua granulação e cicatrização. Tal conjectura é singularmente reforçada por SONG et al. (2021), ao conferir a esta terapia, a substancial capacidade de aumentar a taxa de granulação tecidual e a TcPO<sub>2</sub> “pressão transcutânea de oxigênio” focal da lesão, facilitando o processo de cicatrização e a redução do tempo de tratamento.

A opção por uma terapia tópica baseada unicamente em óleo ozonizado, foi convergente a CHAGAS & MIRA (2015), ao apontarem significantes estudos de uma melhor cicatrização com a utilização do ozônio nos ferimentos, assim como a redução da utilização de fármacos, na prevenção do surgimento de cepas

multirresistentes defendida por AL-JAZIRI & MAHMOODI, (2008).

Em abordagem ao tema “bem estar animal”, o doente em questão, convivia há 3 anos com o cerceamento de quatro das cinco liberdades animais propostas por MOLENTO (2006), nomeadamente: liberdade de dor, ferimentos e doença, liberdade de desconforto, liberdade para expressar comportamento natural e liberdade de medo e distresse. O tratamento preconizado não apenas promoveu o restabelecimento clínico em um considerável curto espaço de tempo, como determinou a retomada das cinco liberdades determinantes do bem estar animal propostas.

Sobre a relevância deste relato, OLIVEIRA et al. (2015), disserta que durante muito tempo, a única base de informações científicas da medicina foram os relatos de casos, até o surgimento da medicina baseada em evidências. Mesmo sendo este, o estudo que mais se identifica com o médico clínico, aguçando a interpretação de sinais e sintomas e produzindo farto material para discussões que solavancam o aprendizado de jovens médicos, este gênero foi declinado por diversos editores, na busca desenfreada por um maior fator de impacto.

Em congruência a tal percepção, a Medicina Translacional ganha espaço,

sendo descrita por LUZ (2018), como ferramenta destinada a acelerar a transmissão de conhecimento gerado em pesquisa, transformando tais conhecimentos em instrumentos práticos de investigação diagnóstica e/ou tratamentos. Tal vertente, calca-se em três pilares básicos traduzidos pela:

Aceleração de transmissão de conhecimentos de pesquisa básica à aplicação clínica,

O aprofundamento de observações clínicas, em busca de melhor entendimento fisiopatológico pela interação com a ciência básica e a aplicação à população geral de conhecimentos básicos e conceitos oriundos de pesquisas clínicas, visando o progresso científico e

A melhoria da saúde populacional, contribuindo ainda para diminuir as desigualdades sociais, entre essas, a saúde da população em especial destaque.

Em singular contraponto á ordem vigente, resgatando a relevância dos relatos de caso.

## 5. CONCLUSÃO

Neste relato de caso clínico, a oxigenoterapia hiperbárica e o óleo hiperozonizado demonstraram diferencial efetividade integrativa sobre a infecção cutânea crônica por acinetobacter sp., superando as expectativas e fomentando o

aprofundamento dos estudos sobre a utilização das terapias complementares e regenerativas no tratamento de processos de feridas crônicas infectadas e de difícil cicatrização .

## 6. REFERÊNCIAS

- AL-JAZIRI, A. A., MAHMOODI, S. M. (2008). Efeito analgésico da injeção de oxigênio do ozônio na osteoartrite da coluna e da articulação. *Saudi Medical Journal*. v. 29, n. 4, p.553-7.
- ARAÚJO, B. M., AMORIM, M. M. A., COSTA, S. D. P., ROCHA, N. L. F. C., SANTOS, T. G. R., LOPES, R. R. F. B., DIOGO, C. C., TUDURY, E. A. (2018). Traumatismo espinhal por projéteis de armas de ar comprimido em cinco gatos. *Revista Clínica Veterinária*; 23(133): 64-84, mar.-abr.
- ASCIONE, F. R. (1997). Battered Women's Reports of their Partners 'and their Children's Cruelty to Animals, *Journal of Emotional Abuse*, 1: 1, 119-133, DOI: [10.1300 / J135v01n01\\_06](https://doi.org/10.1300/J135v01n01_06)
- BAHR ARIAS, M. V., AIELLO, G., BATTAGLIA, L.A., FREITAS, J. C. (2013). Estudo da ocorrência de infecção hospitalar em cães e gatos em um centro cirúrgico veterinário universitário. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. jun.33(6):771-779.
- BARÃO, M. L. (2019). O naturalismo na política de Aristóteles. Universidade Federal de Pelotas — Pelotas. 71 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Programa de Pós-Graduação em Filosofia. Instituto de Filosofia, Sociologia e Política. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul. Disponível em: [http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/5528/1/MARINA%20LEAL%20BARAO\\_Dissertacao.pdf](http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/5528/1/MARINA%20LEAL%20BARAO_Dissertacao.pdf) . Acesso: 28/12/2021.
- CHAGAS, L. H.; MIRA, A. (2015). Efeito do óleo ozonizado em lesões cutâneas em ratos. *Revista Cultivando O Saber*, Cascavel-Paraná., p.168-181.
- COSTA, E. C., JORGE, M. S. B., SARAIVA, E. R. A., COUTINHO, M. P. L. (2009). Aspectos psicossociais da convivência de idosas com animais de estimação: uma interação social alternativa. *Psicologia: teoria e prática*, 11(3), 2-15.
- DURÃO, C., PINTO, R. (2012). O que o ortopedista deve saber sobre balística terminal. *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia* 20(2): 167-180.
- ELAN. L. (2020). Diving in: Hyperbaric Oxygen Therapy in Veterinary Medicine. *Integrative/Alternative Medicine. Today's Veterinary Practice*. Jan-Feb. p.69-72. Disponível em: <https://staywell.mydigitalpublication.com/>

[publication/?m=60565&i=641969&p=72&ver=html5](#). Acesso: 15/01/2022.

FOSSUM, T.W., HEDLUND, C.S., HULSE, D.A., JOHNSON, A.L., SEIM III, H.B., WILLARD, M.D., CARROLL, G.L. (2005). *Cirurgia de pequenos animais*. (2ª edição). São Paulo: Roca Ltda.

FRANÇA, D. T. M., SARDINHA, L. S., LEMOS, V. A. (2019). A IMPORTÂNCIA DA TERAPIA ASSISTIDA POR ANIMAIS NA MELHORA DA AUTOESTIMA DA CRIANÇA HOSPITALIZADA COM CÂNCER. *Investigação científica nas ciências humanas 3* [recurso eletrônico] / Organizador Marcelo Máximo Purificação. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora., cap. 17, p. 179-198. DOI 10.22533/at.ed.185191710. Disponível em: <https://sistema.atenaeditora.com.br/index.php/admin/api/artigoPDF/25330> .Acesso: 20/01/2022.

FRANCEY, T., GASCHEN, F., NICOLET, J., BURNENS, A.P. (2000). The role of acinetobacter baumannii as a nosocomial pathogen for dogs and cats in an intensive care unit. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v.14, n.2, p.177-183.

GONDIM, E., MARRA RODRIGUES, O. (2011). Pré-socráticos e a Noção de Ser: UMA PANORÂMICA *Revista Prâksis*, vol. 2, jul-dic, pp. 31-42 Centro

Universitário Feevale Novo Hamburgo, Brasil.

GOUVEIA, D., CHICHORRO, M., CARDOSO, A., CARVALHO, CARLA., SILVA, CÁTIA., COELHO, T., DIAS, I., FERREIRA, A., MARTINS, Â. (2022). Hyperbaric Oxygen Therapy in Systemic Inflammatory Response Syndrome. *Veterinary Sciences*. 9(2), 33; <https://doi.org/10.3390/vetsci9020033>.

Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-7381/9/2/33> . Acesso: 20/01/2022.

GRAFFUNDER, E. M., VENEZIA, E. A. (2002). Risk factors associated with nosocomial methicillinresistant Staphylococcus aureus (MRSA) infection including previous use of antimicrobials. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, v. 49, Issue 6, jun , p. 999–1005. doi.org/10.1093/jac/dkf009

HART, B. L. (1985). *The behaviour of Domestic Animals*. Nova Iorque: W.H Freeman and Company.

HENGEL, T. V., HAAR, G. T., KIRPENSTEIJN, J. (2013). *Wound management: a new protocol for dogs and cats*. In: J. Kirpensteijn, & G. T. Haar. *Reconstructive surgery and wound management of the dog and cat*. London: Manson Publishing. p. 21-48.

- HOCHMAN, L., SHMALBERG, J. (2017). Veterinary hyperbaric oxygen therapy: a critical appraisal. *Plumbs Therapeutic Brief*. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/318311115\\_Veterinary\\_hyperbaric\\_oxygen\\_therapy\\_a\\_critical\\_appraisal](https://www.researchgate.net/publication/318311115_Veterinary_hyperbaric_oxygen_therapy_a_critical_appraisal). Acessado em: 05/12/2021.
- JAIN, K.K. (2017). Physical, physiological, and biochemical aspects of hyperbaric oxygenation. In: Jain KK, ed. *Textbook of Hyperbaric Medicine*. Basel, Switzerland: Springer;11-22.
- LATIMER, C. R., LUX, C. N., ROBERTS, S., DRUM, M. G., BRASWELL, C., SULA, M. J. M. (2018). Effects of hyperbaric oxygen therapy on uncomplicated incisional and open wound healing in dogs. *The American College of Veterinary Surgeons*. Aug;47(6):827-836. doi: 10.1111/vsu.12931. Epub 2018 Jul 26.
- LEVITAN, D.M., HITT, M., GEISER, D.R., LYMAN, R. (2021). Rationale for hyperbaric oxygen therapy in traumatic injury and wound care in small animal veterinary practice. *The Journal of Small Animal Practice*. Sep;62(9):719-729. DOI: 10.1111/jsap.13356. PMID: 34018618; PMCID: PMC8519146.
- LLOYD, A. B. (2010). *A companion to ancient Egypt*. Reino Unido: Blackwell Publishing, p. 212.
- LUZ, P. L. (2018). *MEDICINA TRANSLACIONAL - NOVA FRONTEIRA*. Revista Sociedade Cardiologia do Estado de São Paulo, 28(1):14-9.
- MAZZI, F, M; DIAS, D', M. (2018). Ceratite ulcerativa corneana traumática em cão: tratamento com oxigenoterapia hiperbárica. *Pubvet*. v. 12 No. 12 p. 136. Disponível em <https://www.pubvet.com.br/artigo/5299/ceratite-ulcerativa-corneana-traumaacutetica-em-catildeo-tratamento-com-oxigenoterapia-hiperbaacuterica>.
- MAZZI, M.F. (2020). Oxigenoterapia hiperbárica veterinária. *Revista Cães & Gatos VETFOOD*. Ano 36, n. 251, jul, p.48-50. Disponível em: <https://www.revistacaesegatos.com.br/pub/curuca/index2/index.jsp?edicao=11375&ipg=394643&keyword=OXIGENOTERAPIA&keyword=OXIGENOTERAPIA#page/48>
- MIRANDA, M. I. L. A. R. M. (2011). *A importância do vínculo para os donos de cães e gatos nas famílias portuguesas* (Dissertação de mestrado em Medicina Veterinária). Universidade do Porto, Porto, Portugal. Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal. Disponível em: <https://repositorio->

[aberto.up.pt/handle/10216/54040](http://aberto.up.pt/handle/10216/54040) . Acesso: 03/01/2022.

MOLENTO, C. F. M. (2006). Repensando as cinco liberdades. Laboratório de Bem Estar Animal da UFPR. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://www.labea.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2013/10/MOLENTO-2006-REPENSANDO-AS-CINCO-LIBERDADES.pdf>. Acesso: 20/06/2021.

MUNIER, A.L., BIARD, L., ROUSSEAU, C., LEGRAND, M., LAFAURIE, M., LOMONT, A., DONAY, J.L., de BEAUGRENIER, E., FLICOTEAUX, R., MEBAZAA, A., MIMOUN, M., MOLINA, J.M. (2017). Incidence, risk factors, and outcome of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* acquisition during an outbreak in a burns unit. *The Journal of Hospital Infection*. Nov; 97 (3): 226-233. doi: 10.1016 / j.jhin.2017.07.020. Epub 2017, 25 de julho.

NIKITOPOULOU, T. S., PAPALIMPERI, A. H. (2015). The Inspiring Journey of Hyperbaric Oxygen Therapy, from the Controversy to the Acceptance by the Scientific Community. *iMedPub Journals. Health Science Journal*. Vol. 9 No. 4:7.

OLIVEIRA, M.A.P., VELARDE, G.C., SÁ, R.A.M. (2015). Entendendo a pesquisa clínica V: relatos e séries de casos. *Revista FEMINA*, vol 43, nº 5, p. 235-238.

PODER LEGISLATIVO. (1998). Lei dos Crimes Ambientais; Lei da Natureza; Lei dos Crimes contra o Meio Ambiente. LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998. Câmara Legislativa do Deputados do Brasil. Disponível em: [www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1998/lei-9605-12-fevereiro-1998-365397-norma-pl.html](http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1998/lei-9605-12-fevereiro-1998-365397-norma-pl.html). Acessado: 10/11/2021.

RABELO, R. C. (2012). *Emergências de Pequenos Animais*. Elsevier, São Paulo, BR.

SCHWARTZ, A., GUÉMEZ, F.A., NAZAROV, S.E.I., VIEBAHN-HAENSLER, R., RIECK, A.E., STEFAN, T. (2010). Madrid declaration on ozone therapy. Madrid.

SINGER, P. (2002). *Vida ética*. Rio de Janeiro, Ediouro, p. 54.

SONG Z, GUO X, ZHANG X. (2021). Effects of topical oxygen therapy on chronic traumatic wounds and its impact on granulation tissue. *American Journal of Translational Research*;13(6):7294-7299. PMID: 34306496; PMCID: PMC8290761.

SOUZA, J. C., PRADO, A. L. A. A., BORGES, I. L., CAVALCANTE, M. C. M., KUHNEN, R. F., TORRES FILHO, R. R., MOURA, C. R., STEIN, E.,

DEVEGILI, A., FLOR, P. F., REGIS, W. (1996). Os Présocráticos, Fragmentos, Doxografia e Comentários. Os Pré-Socráticos - Vida e Obra, Editora Nova Cultural Ltda., São Paulo. P.32-353.

TENÓRIO, A. P. M., CAVALCANTI, J. M. W.M. U., SOUZA, H. C. V., FILHO, L. A. C., PORTELA, V. A. B., BRITO, I. D. S.S., COELHO, M. C. O. C. (2013). Bem-estar Animal e a Evolução do Pensamento: DE ARISTÓTELES AOS DIAS ATUAIS. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro.

THOMAS, K. (1988). O homem e o mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais. São Paulo: Companhia das Letras.

UHMS-UNDERSEA AND HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY. (2008). Disponível em: <https://www.uhms.org/> Acessado em 15/11/2021.

UHMS-UNDERSEA AND HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY. (2019). Indications for hyperbaric oxygen therapy. Disponível em: <https://www.uhms.org/resources/hbo-indications.html>. Acesso em 16/08/2021.

VINHAES, E.N.G. (2019). Diretrizes de utilização da oxigenoterapia hiperbárica. SBMH- Sociedade Brasileira Medicina

Hiperbárica. P.49. Disponível em: <https://sbmh.com.br/wp-content/uploads/2020/03/DUT-OHB-2019.pdf> Acessado em 09/11/2021.

WALSH, F. (2009). Human-Animal bonds I: The relational significance of companion animals. *Family Process*, Dec;48(4):462-80.doi: 10.1111/j.1545 5300.2009.01296.x.

WISE, S. M. (2001). *Ratling the cage: toward legal rights for animals*, foreword by Jane Goodall. Cambridge: Perseus Publishing.

WONG, D., NIELSEN, T. B., BONOMO, R. A., PANTAPALANGKOOR, P., LUNA, B., SPELLBERG, B. (2017). Clinical and Pathophysiological Overview of Acinetobacter Infections: a Century of Challenges. *Clinical Microbiology Reviews*, 30(1), 409–447. <https://doi.org/10.1128/CMR.00058-16>