

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 29/10/2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DA VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO, ISOLADA OU
ASSOCIADA AO BAGGING DE OZÔNIO OU ÓLEO DE GIRASSOL
OZONIZADO, NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CUTÂNEAS
EM RATOS

GUSTAVO MANEA FERREIRA

Botucatu – SP
Outubro de 2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

AVALIAÇÃO DA VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO, ISOLADA OU
ASSOCIADA AO BAGGING DE OZÔNIO OU ÓLEO DE GIRASSOL
OZONIZADO, NA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS CUTÂNEAS
EM RATOS

GUSTAVO MANEA FERREIRA

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Biotecnologia Animal para
obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Felismino Charas dos Santos

Botucatu – SP
Outubro de 2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Ferreira, Gustavo Manea.

Avaliação da vibração de corpo inteiro, isolada ou associada ao bagging de ozônio ou óleo de girassol ozonizado, na cicatrização de feridas cutâneas em ratos / Gustavo Manea Ferreira. - Botucatu, 2020

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Ivan Felismino Charas dos Santos

Capes: 50501070

1. Pele - Doenças. 2. Óleo de girassol. 3. Ozônio.
4. Traumatismo. 5. Vibração (Terapêutica).

Palavras-chave: Ozônio; Pele; Plataforma vibratória; Trauma; Vibração mecânica.

Nome do autor: Gustavo Manea Ferreira

Título: Avaliação da Vibração de Corpo Inteiro, isolada ou associada ao bagging de ozônio ou óleo de girassol ozonizado, na cicatrização de feridas cutâneas em ratos.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Ivan Felismino Charas dos Santos
Orientador
Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal
FMVZ – UNESP – Botucatu

Profa. Titular Sheila Canevese Rahal
Membro
Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal
FMVZ – UNESP – Botucatu

Dr. Jean Guilherme Fernandes Joaquim
Membro
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Botucatu

Data da defesa: 29 de outubro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Sou extremamente grato por tudo que aconteceu até este momento em minha vida. Os altos e baixos, os erros e acertos, tudo serve como aprendizado e mais sabedoria. Acredito que os momentos ruins são mais duros sim, porém são os que mais me fazem crescer, e por isso esse sentimento de gratidão é imenso e abrangente. O que sou hoje é o resultado desses momentos e pessoas que passaram em minha vida. Assim, agradeço a tudo que vivi que ajudou na minha decisão em seguir o caminho acadêmico e da pesquisa.

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

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Animal pela oportunidade de realizar meu mestrado e à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho (Unesp, Botucatu), em especial à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) pelo suporte que oferece aos seus alunos.

Gratidão aos meus familiares, em especial, meus pais José e Sara que sempre me apoiaram em todas as minhas decisões com respeito e amor, e ao meu irmão Gileade que sempre será meu pequeno caçula.

Sou grato ao meu orientador, Prof. Dr. Ivan Felismino Charas dos Santos, pela oportunidade e por acreditar em mim, e pela dedicação extrema que tem com todos os seus orientados, buscando sempre o crescimento pessoal e profissional de cada um. À Profa. Sheila Canevese Rahal e ao Dr. Jean Guilherme Fernandes Joaquim, por terem compartilhado conhecimentos e parcerias que agregaram no presente trabalho.

^c
Especial agradecimento à equipe do setor de Patologia Veterinária (FMVZ – Unesp, Botucatu), em especial à Profa. Noeme Sousa Rocha e seus residentes Alexandre Batazza e Felipe César da Silva Brasileiro, que auxiliaram na confecção e leitura das lâminas da avaliação histopatológica.

Agradeço, também, à Profa. Claudia Helena Pellizzon, Departamento de Morfologia (Instituto de Biociências de Botucatu, Unesp) pela análise do estresse oxidativo e citocinas inflamatórias, e ao Luiz Carlos Edevalter Bardella (Unidade de Pesquisa Experimental, UNIPEX, Unesp, Botucatu) pelo auxílio na realização da tensiometria das feridas. Ao Lucas Fernando Sérgio Gushiken pelas análises estatísticas, também por ser meu companheiro de república e ter toda a paciência do mundo. República essa que conheci pessoas sensacionais e sou privilegiado por isso.

Ao José Eduardo Cury Ramos, representante da empresa Ozontop - produtos ozonizados., agradeço a parceria por ter cedido o óleo de girassol ozonizado.

Aos meus amigos, sou extremamente grato pela parceria, companheirismo e apoio, principalmente pela ajuda na parte prática do estudo, em especial Marina Paiva Branco, Bruna Martins da Silva, José Ivaldo de Siqueira Silva Junior, David José de Castro Martins, Thais Hamae Sato, Gabriela Salewski, Bárbara Camargo, Bárbara Frezza e muitos outros.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE QUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
CAPÍTULO 1	1
1. Introdução e Justificativa	2
2. Revisão de literatura.....	4
2.1. Pele	4
2.2. Cicatrização	4
2.2.1. Fases da cicatrização	5
2.3. Vibração de Corpo Inteiro.....	7
2.4. Ozonioterapia	9
2.4.1. Bagging do gás ozônio.....	10
2.4.2. Óleo ozonizado.....	11
3. Referências.....	12
CAPÍTULO 2	17
Trabalho científico	18
ANEXOS.....	35
Anexo 1.....	36
SÚMULA CURRICULAR.....	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Mediana (Med) e amplitude [mínima (min) e máxima (max)] dos valores da massa corpórea (gramas) dos ratos dos grupos G1, G2, G3, G4, G5 e G6 avaliados 24 horas antes da indução das feridas cutâneas (24hPRE), sete dias (7POS) e 14 dias após indução das feridas (14POS).....25

Quadro 2. Mediana (Med) e amplitude [mínima (min) e máxima (max)] dos valores da temperatura corpórea (°C) dos ratos dos grupos G1, G2, G3, G4, G5 e G6 avaliados 24 horas antes da indução das feridas cutâneas (24hPRE), terceiro dia (3POS) e sétimo dia após indução das feridas (7POS), e dez dias (10POS) e 14 dias após indução das feridas (14POS).....25

Quadro 3. Evolução das feridas tratadas com solução salina (0,9%) (G1), feridas tratadas com solução salina (0,9%) e os ratos submetidos à VCI (G2), feridas tratadas com óleo de girassol ozonizado (G3), feridas tratadas com a solução salina (0,9%) e exposição direta do gás de ozônio (G4), feridas tratadas com solução salina (0,9%) e óleo de girassol ozonizado e os ratos submetidos à VCI (G5), feridas tratadas com solução salina (0,9%) e exposição direta do gás de ozônio e os ratos submetidos à VCI (G6) no sétimo dia após indução das feridas (7POS) e 14 dias após indução das feridas (14POS).....26

Quadro 4. Média e desvio padrão (DP) dos valores das áreas e contrações das feridas; força tensil máxima e deformidade máxima das feridas dos ratos dos grupos G1, G2, G3, G4, G5 e G6 avaliados sete dias (7POS) e 14 dias após a indução das feridas (14POS).....27

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Plataforma vibratória (TheraPlate Revolution®) (92,0 x 62,0 x16,0 cm) (A). Tubos de PVC (22,0 cm de comprimento e 8,0 cm de diâmetro) (B). Tubos de PVC fixados com fita adesiva de polipropileno em cima da plataforma vibratória durante a submissão da VCI (C).....22
- Figura 2.** Teste de resistência tensil da ferida utilizando equipamento de força tensil (EMiC®).....24
- Figura 3.** Lesão histológica das feridas tratadas com solução salina (0,9%) e óleo de girassol ozonizado e os ratos submetidos à VCI (G5) (A) e feridas tratadas com solução salina (0,9%) e exposição direta do gás de ozônio e os ratos submetidos à VCI (G6) (B), sete dias (7POS) (A) e 14 dias após indução das feridas (14POS) (B) evidenciando infiltrado inflamatório polimorfonucleares (neutrófilos) (setas pretas), macrófago (seta vermelha), infiltrado mononuclear (setas azuis), neovascularização (setas brancas) e camadas dérmicas (estrelas pretas) [H&E].....28

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ERO	Espécies reativas de oxigênio
FCDP	Fator de crescimento derivado de plaquetas
FCEV	Fator de crescimento endotelial vascular
FCF2	Fator de crescimento de fibroblastos 2
FCT- β	Fator de crescimento transformador beta
FNT- α	Fator de necrose tumoral alfa
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Hz	Hertz
IBB	Instituto de Biociências
IFN- γ	Interferon gama
IL-1	Interleucina 1
LOP	Lipidioperóxidos
PV	Plataforma vibratória
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
UNIPEX	Unidade de Pesquisa Experimental
VCI	Vibração de Corpo Inteiro
%	Porcentagem

FERREIRA, G. M. Avaliação da Vibração de Corpo Inteiro, isolada ou associada ao bagging de ozônio ou óleo de girassol ozonizado, na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. Botucatu, 2020. 49p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal – Cirurgia de Pequenos Animais) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

RESUMO: O estudo teve como objetivo avaliar a Vibração de Corpo Inteiro (VCI), isolada ou associada ao Bagging de ozônio ou óleo de girassol ozonizado, na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. Foram utilizados 96 ratos Wistar hígdos com 14 semanas de idade, e massa corpórea entre 365 e 370 gramas. Feridas de 3 cm de diâmetro foram realizadas na região dorsal sob anestesia. Os ratos foram divididos por sorteio randomizado em seis grupos de 16 animais, de acordo com o tratamento da ferida e uso ou não da VCI: Grupo 1 – solução salina (0,9%); Grupo 2 – ratos submetidos à VCI; Grupo 3 (G3) – óleo de girassol ozonizado; Grupo 4 – bagging do gás de ozônio; Grupo 5 – óleo de girassol ozonizado e VCI; Grupo 6 - bagging do gás de ozônio e VCI. As variáveis analisadas incluíram: avaliação clínica, tensiométrica e histológica; e mensuração das feridas. Foi identificada uma diminuição significativa das áreas das feridas e aumento significativo da contração das feridas em todos os grupos, com menor área e maior contração nas feridas do G6. Foi evidenciado aumento significativo somente na força tensil do grupo G5. Diferenças significativas estiveram presentes no sétimo dia de tratamento em relação à intensidade do infiltrado inflamatório intenso (neutrófilos) no G1, e intensidade leve (neutrófilos e macrófagos) nos grupos G2, G4 e G6. A associação da VCI e bagging do gás ozônio ou óleo de girassol ozonizado foi mais efetivo em relação ao tratamento isolado na cicatrização de feridas cutâneas de ratos hígdos.

Palavras-chave: pele, plataforma vibratória, ozônio, trauma, vibração mecânica.

FERREIRA, G. M. Evaluation of Whole-Body Vibration, alone or associated with ozone bagging or ozonated sunflower oil in cutaneous wound healing in rats. Botucatu, 2020. 49p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Animal – Cirurgia de Pequenos Animais) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

ABSTRACT: The study aimed to evaluate the Whole-Body Vibration (WBV), isolated or associated with ozone Bagging or ozonated sunflower oil, in the healing of skin wounds in rats. Ninety-six healthy Wistar rats aging of 14 weeks and weighing between 365 and 370 grams. Wounds of 3 cm in diameter were performed on the dorsal region under anesthesia. The rats were divided by random drawing into six groups of 16 animals, according to the treatment of the wound and the use or not of WBV: Group 1 - saline solution (0.9%); Group 2 - rats submitted to WBV; Group 3 (G3) - ozonized sunflower oil; Group 4 - ozone bagging; Group 5 - ozonated sunflower oil and WBV; Group 6 - ozone bagging and WBV. The analyzed variables included: clinical, tensiometric and histological evaluation; and measurement of wounds. Significant decrease in wound areas and significant increase in wound contraction were identified in all groups, with a smaller area and greater contraction in the wounds of G6. Significant increase in tensile strength was observed only in G5, and statical differences were present on the 7th day of treatment in relation to the intense inflammatory infiltrate (neutrophils) in G1, and mild intensity (neutrophils and macrophages) in groups G2, G4 and G6. The association of WBV and ozone bagging or ozonated sunflower oil was more effective in relation to the isolated treatment in the healing of cutaneous wounds of healthy rats.

Keywords: skin, vibrating platform, ozone, trauma, mechanical vibration.

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A cicatrização é um conjunto de eventos celulares coordenados e dinâmicos que tem por objetivo restituir o tecido lesionado na sua forma funcional e morfológica, sendo dividido em três fases principais: inflamação, proliferação e remodelação (OLIVEIRA e DIAS, 2012). O processo cicatricial pode ocorrer de forma fisiológica sem o uso de produtos ou equipamentos que acelerem a cicatrização, porém quando a ferida é tratada ocorre uma cicatrização de forma mais rápida, sem prejuízo na qualidade do tecido cicatricial final, evitando-se contaminações e infecções (ROCHA e REIS, 2005; MÖRSCHBÄCHER et al., 2011).

Atualmente, várias terapias integrativas e alternativas são estudadas na área da cicatrização, como alternativas economicamente viáveis, menos invasivas, com efeitos colaterais mínimos e com ausência de contaminação ambiental com seus resíduos (MALAGUTTI e KAKIHARA, 2010; OLIVEIRA e DIAS, 2012).

Os protocolos de tratamento de feridas cutâneas baseadas em energia mecânica local, como a laserterapia, terapia com ultrassom, terapia por vibração, entre outras, são frequentemente utilizadas no intuito de modificar o ambiente celular e bioquímico e, conseqüentemente, estimular a angiogênese e formação do tecido de granulação (ENNIS et al., 2008; WEINHEIMER-HAUS et al., 2014; YU et al., 2017). A Vibração de Corpo Inteiro (VCI) é um estímulo mecânico vibratório gerado por plataformas vibratórias (PV), que se difunde por todo corpo de forma uniforme e sincronizada, sendo utilizada no tratamento de diversas afecções em pacientes humanos (RITTWEGGER, 2010; COCHRANE, 2011), e na cicatrização de feridas (ARASHI et al., 2010; MAHRAN et al., 2013; WEINHEIMER-HAUS et al., 2014; SARI et al., 2015; YU et al., 2017).

Por sua vez, a ozonioterapia é uma terapia integrativa que induz um estresse oxidativo suficiente para desencadear uma ação antioxidante fisiológica pelo organismo, e fornece maior quantidade de oxigênio para os tecidos (BOCCI, 2011). Ela tem-se demonstrado eficiente no tratamento de feridas extensas e de difícil cicatrização, sendo de baixo custo e com efeitos colaterais mínimos (BOCCI, 2007).

Estudos relacionados com o uso da VCI, isolada ou associada com a ozonioterapia na cicatrização de feridas não contaminadas em animais hígidos estão ausentes na literatura. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a ação cicatrizante da VCI, isolada ou associada ao Bagging de ozônio ou óleo de girassol ozonizado, na cicatrização de feridas cutâneas, utilizando o rato Wistar hígido como modelo experimental de curta duração. A hipótese é que a associação da terapia de vibração e ozonioterapia tópica seja mais benéfica na cicatrização de feridas cutâneas em ratos Wistar em relação à solução salina (0,9%) e a terapia de vibração e ozonioterapia isoladas.

O estudo se justificou visto não existirem até o momento referência na literatura sobre o uso da VCI e da ozonioterapia, isolados ou associados, na cicatrização de feridas cutâneas não contaminadas de ratos hígidos, e assim justificando o seu ineditismo. Por outro lado, as terapias que usam vibração mecânica e o gás ozônio possuem baixo custo, efeitos colaterais mínimos, e ausência de descarte de resíduos favorecendo à sustentabilidade ambiental.

A presente dissertação gerou dois artigos científicos intitulados:

1. Avaliação da Vibração de Corpo Inteiro, isolada ou associada ao Bagging de ozônio ou óleo de girassol ozonizado, na cicatrização de feridas cutâneas em ratos;
2. Avaliação do estresse oxidativo e citocinas inflamatórias em feridas cutâneas de ratos tratadas com Vibração de Corpo Inteiro, isolada ou associada ao Bagging de ozônio ou óleo de girassol ozonizado.

O primeiro artigo será enviado de imediato, e o segundo após determinação laboratorial da atividade oxidativa e inflamatória.

3 REFERÊNCIAS

ARASHI, M.; SUGAMA, J.; SANADA, H.; KONYA, C.; OKUWA, M.; NAKAGAMI, G. Vibration therapy accelerates healing of stage I pressure ulcers in older adult patients. **Advance Skin Wound Care**, v.23, p.321–327, 2010.

BALBINO, C. A.; PEREIRA, L. M.; CURI, R. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, n. 1, p. 27-51, 2005.

BOCCI, C. The case for oxygen-ozone therapy. **British Journal of Biomedical Science**, v.64, n.1, p.44-48, 2007.

BOCCI, V.; ZANARDI, I.; TRAVAGLI, V. Oxygen/ozone as a medical gas mixture. A critical evaluation of the various methods clarifies positive and negative aspects. **Medical Gas Research**, v.1, n.1, p.62-9, 2011.

CAMPOS, A. C. L.; BRANCO, A. B.; GROTH, A. K. Cicatrização De Feridas. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**. Artigo de revisão, v. 20, n. 1, p. 51-8, 2007.

CARSTANJEN, B.; PENNECKE, J.; BOEHART, S.; MÜLLER, K. E. Unilateral Polydactylism in a German Holstein-Friesian Calf - A case report. **Thai Journal of Veterinary Medicine**, v. 40, n.1, p. 69-74, 2010.

CARSTANJEN, B.; BALALI, M.; GAJEWSKI, Z. Short-term Whole-body vibration exercise in adult healthy horses. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v. 16, n. 2, p. 403-405, 2013.

CASELLI, A.; SPALLONE, V.; MARFIA, G.A.; BATTISTA, C.; PACHATZ, C.; VEVES, A.; UCCIOLI, L. Validation of the nerve axon reflex for the assessment of small nerve fibre dysfunction. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v.77, n.8, p.927-932, 2006.

COCHRANE, D. J. Vibration exercise: The potential benefits. **International Journal of Sports Medicine**, v.32, n.2, p.75-99, 2011.

DI PAOLO, N.; BOCCI, V.; GAGGIOTTI, E. Ozone therapy. **International Journal of Artificial Organs**, v.27, n.3, p.168-175, 2004.

ENNIS, W. J. MENESES, P.; BORHANI, M. Push-pull theory: using mechanotransduction to achieve tissue perfusion and wound healing in complex cases. **Gynecologic oncology**, v.111, n.2, p.81-86, 2008.

FRANCO, D. F. R.; BEZERRA, S. R. S.; Da SILVA, T. G. M.; MARTINS, C. C. Uso terapêutico do ozônio no tratamento de lesões cutâneas. **Unifunec Ciências da Saúde e Biologia**, v.3, n.5, p.1-10, 2019.

FREIRE, L.; RAHAL, S. C.; SANTOS, I. F. C.; TEIXEIRA, C. R.; INAMASSU, L. R.; MAMPRIM, M. J. Renal resistive index of adult healthy dogs submitted to short-term whole-body vibration exercise. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.10, p.797-802, 2015.

GRIFFIN, M. J.; WELSH, A. J.; BOVENZI, M. Acute response of finger circulation to force and vibration applied to the palm of the hand. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v.32, p.383-391, 2006.

HALSBERGHE, B. T.; GORDON-ROSS, P.; PETERSON, R. Whole body vibration affects the cross-sectional area and symmetry of the m. multifidus of the thoracolumbar spine in the horse. **Equine Veterinary Education**, v.29, n.9, p.493-499, 2017.

JOHNSON, P. K.; FELAND, J. B.; JOHNSON, A. W.; MACK, G. W.; MITCHELL, U. H. Effect of Whole-body vibration on skin blood flow and nitric oxide production. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v.8, n.4, p.889-894, 2014.

JORDAN, M. J.; NORRIS, S. R.; SMITH, D. J.; HERZOG, W. Vibration Training: an overview of the area, training consequences, and future considerations. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v.19, p.459-466, 2005.

LIMONTA, A. N.; RIBEIRO, V. S.; GOMES, J. P. C.; MORAES, C. A. P. Criolipólise: A importância da membrana anticongelante na prevenção de queimaduras. **InterfacEHS**, v. 12, n. 1, p. 312 – 318, 2017.

LOHMAN, E. B.; PETROFSKY, J. S.; MALONEY-HINDS, C.; BETTS-SCHWAB, H.; THORPE, D. The effect of Whole-body vibration on lower extremity skin blood flow in normal subjects. **Medical Science Monitor**, v.13, p.71–76, 2007.

MAHRAN, H. G.; HELAL, O. F.; FIKY, A. A. R. Effect of Mechanical Vibration Therapy on Healing of Foot Ulcer in Diabetic Polyneuropathy Patients. **Journal of American Science**, v.9, n.7, p.76-87, 2013.

MALAGUTTI, W.; KAKIHARA, C. T. Curativos, estomias e dermatologia: uma abordagem multiprofissional. **São Paulo: Martinari. Enfermería Global**, v.9, n.2, p.211, 2010.

MALONEY-HINDS, C.; PETROFSKY, J. S.; ZIMMERMAN, G. The effect of 30 Hz vs 50 Hz passive vibration and duration of vibration on skin blood flow in the arm. **Medical Science Monitor**, v.14, p.112–116, 2008.

MENDONÇA, R. J.; NETTO, J. C. Aspectos celulares da cicatrização/ Cellular aspects of wound healing. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.84, n.3, p.257-62, 2009.

MONTELEONE, G.; De LORENZO, A.; SGROI, M.; De ANGELIS, S.; Di RENZO, L. Contraindications for whole body vibration training: a case of nephrolithiasis. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.47, p.443-445, 2007.

MÖRSCHBÄCHER, P. D.; LAMBERTS, M.; TUANE, N. A. G.; EMERSON, A. C. Uso de membrana biológica de hemicelulose (VELODERM) e pomada de calêndula (*Calendula officinalis*) como adjuvante na cicatrização músculo-cutânea em um cão. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.3, p.366-370, 2011.

NAGAI, L. R. RAHAL, S. C.; DADALTO, C.; SILVA, B. M.; TSUNEMI, M.; MAMPRIM, M. J.; GALLINA, M. F.; NAGAMO, Y. F.; LOPES, S. H. S.; SANTOS, I. F. C. Acute Effects of Whole-Body Vibration on Dopplerfluxometry of the Common Carotid Artery Parameters among Adult and Elderly Non-Athletes Healthy Dogs. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.48, p. e1764, 2020.

OLIVEIRA, I. V. P. M.; DIAS, R. V. C. Cicatrização De Feridas: Fases e fatores de Influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.6, n.4, p.267-271, 2012.

PIRIZ, M. A.; LIMA, C. A. B. Plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n.3, p. 628-636, 2014.

RITTWEGGER, J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be?. **European Journal of Applied Physiology**, v.108, p.877–904, 2010.

SANCHEZ, C. M. S. A utilização de óleo ozonizado para o tratamento tópico de lesões em porquinho da índia (*Cavia porcellus*) – relato de caso. **Monografia (Pós-Graduação em Clínica Médica e Cirúrgica e Animais Selvagens) – Universidade Camilo Castelo Branco: Itatiba**. p.38, 2008.

SANTOS, I. F. C.; RAHAL, S. C.; SHIMONO, J.; TSUNEMI, M.; TAKAHIRA, R.; TEIXEIRA, C. R. Whole-body vibration exercise on hematology and serum biochemistry in healthy dogs. **Journal Topics in Companion Animal Medicine**. v.32, p.86–90, 2017a.

SANTOS, I. F. C.; RAHAL, S. C.; FREIRE, L.; TEIXEIRA, C. R.; INAMASSU, L. R.; MAMPRIM, M. J.; GOMES, M. V. F.; TANNUS, F. C. I. Acute effect of whole-body vibration in a female dog with metritis. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.45, p.185, 2017b.

SANTOS, I. F. C.; RAHAL, S. C.; SANTOS, A.; INAMASSU, L.; RODRIGUES, M.; TSUNEMI, M.; MAMPRIM, M. J.; RODRIGUES, C.; TEIXEIRA, C.; SATO, T. Whole-body vibration on leg muscles thermography and femoral resistive index of in adult healthy dogs. **Research in Veterinary Science**, v.122, p.118-123, 2019.

SARI, Y.; SANADA, H.; MINEMATSU, T.; NAKAGAMI, G.; NAGASE, T.; HUANG, L.; NOGUCHI, H.; MOR, T.; YOSHIMURA, K.; SUGAMA. Vibration inhibits deterioration in rat deep-tissue injury through HIF1–MMP axis. **Wound Repair and Regeneration**, v.23, n.3, p.386-93, 2015.

SZWED, D. N.; SANTOS, V. L. P. D. Fatores de crescimento envolvidos na cicatrização de pele. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 15, p. 123 – 131, 2015.

VALACCHI, G.; LIM, Y.; BELMONTE, G.; MIRACCO, C.; ZANARDI, I.; BOCCI, V.; TRAVAGLI V. Ozonated sesame oil enhances cutaneous wound healing in SKH1 mice. **Wound Repair and Regeneration**, v.19, p.107–115, 2011.

WEINHEIMER-HAUS, E. M.; JUDEX, S.; ENNIS, W. J.; KOH, T. J. Low-intensity vibration improves angiogenesis and wound healing in diabetic mice. **PLOS ONE**, v.9, n.3, p.1-8, 2014.

YU, C. O. L.; LEUNG, K.; JIANG, J. L.; WANG, T. B.; CHOW, S. K.; CHEUNG, W. Low-magnitude high-frequency vibration accelerated the foot wound healing of n5- streptozotocin-induced diabetic rats by enhancing glucose transporter 4 and blood microcirculation. **Scientific Reports**, v.7, p. e11631, 2017.