

## Uso da Termografia na Avaliação da Ozonioterapia como Tratamento da Epicondilite Lateral

Celso Felício de Carvalho<sup>1</sup>, Marcos Leal Brioschi<sup>1,2</sup>, Manoel Jacobsen Teixeira<sup>1,3</sup>

1. *Pos-graduação em Termologia e Termografia da Faculdade de Medicina (USP)*

2. *Associação Brasileira de Termologia (ABRATERM)*

3. *Departamento de Neurologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP)*

E-mail: [homeopatiar@uol.com.br](mailto:homeopatiar@uol.com.br)

**Resumo** - O exame termográfico tem sido aplicado em quase todos os ramos da medicina. Portanto, esse trabalho tem por objetivo demonstrar por termografia, os efeitos térmicos da ozonioterapia, em um paciente com quadro de epicondilite lateral direita, com seis meses de duração. Paciente, 53 anos, masculino, apresentou-se com quadro de epicondilite lateral, à direita, há 6 meses, com dor intensa na região proximal do antebraço, estendendo-se pelos tendões extensores até o punho, com limitação dos movimentos de extensão e rotação do antebraço. Após uma assepsia com álcool, aguardou-se que a temperatura local retornasse ao normal, e realizou-se a infiltração de 10 ml da mistura de O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> a uma concentração de 18 mcg/ml. O exame de termografia se mostrou eficaz na detecção das alterações de temperatura no local da inflamação, no entanto, mais trabalhos com injeção da mistura de O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> em patologias semelhantes são necessários, para determinar se o comportamento térmico foi uma resposta direta da aplicação da mistura O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> ou devido ao quadro algico do paciente que determinou os padrões térmicos expostos nessa pesquisa.

**Palavras-chave:** Termografia; ozonioterapia; epicondilite lateral, dor de cotovelo de tênis.

**Abstract** - The thermographic exam has been applied in almost all branches of medicine. Therefore, this paper aims to demonstrate, by thermography, thermal effects of ozone therapy in a patient with a right lateral epicondylitis frame of six months of duration. Patient, 53, male, presented himself with right lateral epicondylitis, for 6 months, with intense pain in the proximal region of the forearm, extending from the extensor tendons to the hilt, with limitation of forearm extension and rotation movements. After sterilization with alcohol, was waited that the local temperature returned to normal, and an infiltration of a mixture of 10 ml of O<sub>2</sub> / O<sub>3</sub> at a concentration of 18 mcg / ml was done. The thermographic exam was proven effective in detecting temperature changes at the site of inflammation, however, more work with injection of the mixture of O<sub>2</sub> / O<sub>3</sub> in similar conditions are required to determine if the thermal behavior is a direct response application of mix O<sub>2</sub> / O<sub>3</sub> or if it was caused by the painful condition of the patient who determined the thermal patterns exposed in this research.

**Keywords:** Thermography, ozonotherapy, lateral Epicondylitis, tennis elbow pain.

## 1. INTRODUÇÃO

O termo termografia infravermelha significa a gravação da temperatura ou a distribuição da temperatura do corpo pela radiação emitida pela superfície do corpo. (1,2) Os raios infravermelhos são parte de um espectro eletromagnético invisível, acima dos raios visíveis e próximo das micro-ondas (3-5). Possuem características físicas similares a todas as ondas visíveis e outras ondas, mas diferem delas por transportar grandes quantidades de energia térmica, quando emitidas ou absorvidas. (3, 2, 6) Essa propriedade é básica para o entendimento dos princípios desse moderno equipamento de imagem para detecção da irradiação infravermelha. A temperatura da pele, sob condições ambientais cuidadosamente controladas, é influenciada principalmente pela atividade microcirculatória desta e, pela produção de calor conduzida para a superfície gerada em tecidos mais profundos.

Atualmente, muitas patologias inflamatórias vêm sendo tratadas com a Ozonioterapia. Em utilização médica, o gás produzido a partir de oxigênio de grau medicinal é administrado em doses terapêuticas precisas, e nunca por via inalatória. Apresenta benefícios de saúde excelentes em cárie dentária, (12) na diminuição do colesterol sanguíneo e estimulação de respostas antioxidantes, (13) modifica a oxigenação em repouso muscular(14) e também é utilizado no tratamento complementar das síndromes hipóxicas e isquêmicas, hérnias discais e lesões osteomusculares (15). O efeito da Ozonioterapia quando aplicado no local da lesão inflamatória, muitas vezes é imediato. A alteração de temperatura na região afetada, pode ser um indicativo deste efeito e o exame de termografia pode ser utilizado para comprovação da eficácia.

Portanto, esse trabalho tem por objetivo demonstrar por termografia, os efeitos térmicos da ozonioterapia, em um paciente com quadro de epicondilite lateral direita, com 6 meses de duração.

## 2. RELATO DE CASO

Paciente, 53 anos, masculino, apresentou-se com quadro de epicondilite lateral, à direita, há 6 meses, com dor intensa na região proximal do antebraço, estendendo-se pelos tendões extensores até o punho, com limitação dos movimentos de extensão e rotação do antebraço. O mesmo trouxe consigo um exame ultrassonográfico da região acometida. O tratamento de escolha foi a ozonioterapia.

O paciente foi orientado quanto à filmagem termográfica. Foi posicionado confortavelmente em uma poltrona reclinável, como braço apoiado sobre uma almofada. Iniciou-se a termalização por 10 minutos, numa sala climatizada em 21°C. A filmagem se deu por uma Câmera Flir T 440, posicionada perpendicularmente ao cotovelo direito, há uma distância de 40 cm. Após uma assepsia com álcool, aguardou-se que a temperatura local retornasse ao normal, e realizou-se a infiltração de 10 ml da mistura de O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> a uma concentração de 18 mcg/ml, no ponto E11. Nesse instante iniciou-se a filmagem durante 21 min. Foram selecionadas 3 áreas de interesse termográfico. Uma na região do epicôndilo direito (E11), outra terceira na porção média do antebraço (Ar1) e outra na região distal do braço direito (Ar2).

Na região selecionada, E11, que se apresenta como a região de maior radiação termográfica foi avaliada pela temperatura máxima, por ser uma área pequena. As áreas Ar1 e Ar2, foram avaliadas pela temperatura média por se tratar de áreas de maior extensão.

## 3. RESULTADOS

Os resultados das imagens termográficas estão descritos na Tabela 1 e a figura 1 ilustra os resultados, onde é possível comparar a imagem logo após a aplicação da mistura O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> e após 21 minutos.

**Tabela 1.** Comportamento térmico das áreas selecionadas após infiltração do ozônio.

MINUTOS	El1 (°C)	Ar1 (°C)	Ar2 (°C)
0	32,5	31,1	29,9
1	32,5	30,6	29,7
2	31,7	30,6	29,7
3	31,8	30,5	29,6
4	32,1	30,4	29,7
5	32,4	30,4	29,7
8	32,4	30,1	29,6
9	32,5	30,1	29,4
10	32,7	30	29,5
10	32,8	29,9	29,3
12	32,7	30	29,5
13	32,9	29,5	28,9
14	33,1	29,4	28,9
15	33,2	29,3	29
16	33,2	29,2	28,9
17	33	29	28,7
18	33,1	28,9	28,7
19	32,9	28,8	28,4
20	33,1	28,8	28,4
21	32,9	28,7	28,2
$\Delta$ °C	+0,4	-2,4	-1,7

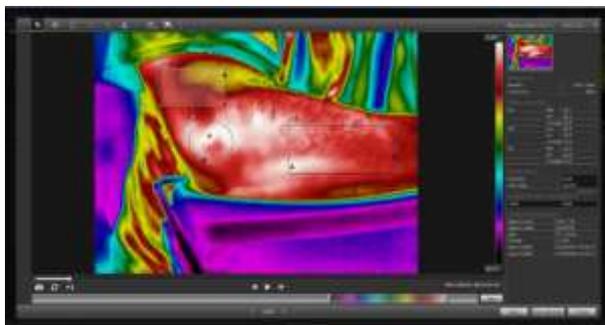


Imagem colhida logo após a aplicação da mistura O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>

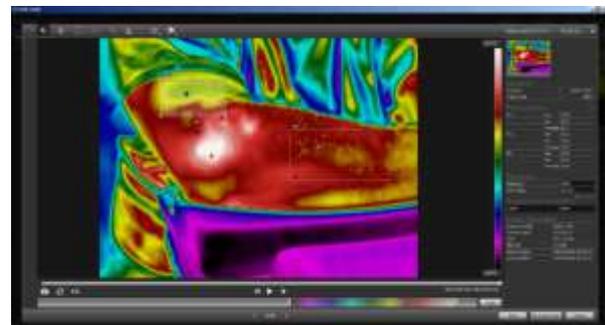


Imagem colhida 21 minutos após a aplicação da mistura O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>

**Figura 1.** Imagens inicial e final do sujeito durante aplicação da mistura O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>.

O ponto El1, no terceiro minuto apresentou uma queda na temperatura de 0,8°C. Aos 14 minutos observou-se o pico de maior temperatura, 33,2°C, que se manteve até o 15º minuto, quando então iniciou uma queda terminando no 21º minuto com 32,68°C, resultando num  $\Delta$  de +0,4.

A área Ar1, correspondente à porção média do antebraço direito, no primeiro minuto apresentou uma temperatura de 31,1°C e, logo após a

aplicação, apresentou uma queda, que atingiu seu mínimo no 20º minuto, 28,7°C, passando então a aquecer chegando ao 21º minuto em 29,765 °C, resultando num  $\Delta$  de -2,4°C.

A área Ar2, correspondente à porção distal do braço direito, no primeiro minuto apresentou uma temperatura de, 29,9°C, quando iniciou uma queda, atingindo seu mínimo no 20º minuto, 28,2°C, passando então a aquecer, chegando ao

21° minuto em 29.185°C, resultando num  $\Delta$  de -1.7°C.

#### 4. DISCUSSÃO

A presente investigação teve por finalidade avaliar alterações térmicas na região do epicôndilo lateral direito, na região intermédia do antebraço direito e, região distal do braço direito, após a aplicação da mistura O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>, por imagens captadas com teletermografia infra-vermelha.

A brusca queda da temperatura logo após a aplicação do ozônio pode ter sido causada por uma ação direta do ozônio no sistema circulatório local e regional ou, uma reação adrenérgica em resposta à dor sentida pelo paciente, pois, avaliado por uma (EVN), escala visual numérica de dor, de 0 a 10, o paciente referiu uma dor de intensidade (9).

A aplicação de ozônio, demonstrou aumento na temperatura na região do epicôndilo lateral consequência a uma vasodilatação dessa região e, uma queda de temperatura nas região distal do braço direito e da porção intermédia do antebraço direito, por causa de uma vasoconstrição das regiões referidas.

#### 5. CONCLUSÃO

O exame de termografia se mostrou eficaz na detecção das alterações de temperatura no local da inflamação, no entanto, mais trabalhos com injeção da mistura de O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> em patologias semelhantes são necessários, para determinar se o comportamento térmico foi uma resposta direta da aplicação da mistura O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub> ou devido ao quadro algico do paciente que determinou os padrões térmicos expostos nessa pesquisa.

#### REFERÊNCIAS

1. Cohen G J, Haberman- Busche D J A, Brueschke E E. Medical thermography: a summary of current status. *Radiol Clin North Am* 1965;3:403-31
2. Woodrough R E. *Medical infra-red thermography principles and practice*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
3. Houdas Y, ring E F J. *Human body temperature its measurement and regulation*. New York-London: Plenum Press, 1982.

4. Djuric B, Culum Z. *Fizika IV deo-optika*. Beograd: Naučna Knjiga, 1978.
5. Licul F. *Elektrodijagnostika I elektroterapija*. Zagreb: Školska Knjiga, 1981: 371-426.
6. Kulusic P. *Fizika II*. Zagreb: Elektrotehnicki Fakultet, 1986
7. Razumovskii, Zaikov . New York: Elsevier; 1984. Ozone and its reactions with organic compounds. Available
8. Health and Environmental Effects of Ground-Level Ozone. U.S. EPA. 1997. Jul, Available
9. Folinsbee LJ. Effects of ozone exposure on lung function in man. *Rev Environ Health*. 1981;3:211-40.
10. Radpasand M. Combination of manipulation, exercise, and physical therapy for the treatment of a 57-year-old woman with lateral
11. Geoffroy P., Yaff M., Rohan I. Diagnosing and treating lateral epicondylitis. *Can Fam Physician*. 1994;40:73-78.
12. Mohammadi, Z., Shalavi, S., Soltani, M. K., & Asgary, S. (). A review of the properties and applications of ozone in endodontics: an update. *Iranian endodontic journal*. 2013; 8(2): 40.
13. Hernandez F, Menéndez S, Wong R. *Free Radic Biol Med*. 1995 Jul; 19(1):115-9.
14. Clavo B, Pérez JL, López L, Suárez G, Lloret M, Rodríguez V, et al. Effect of ozone therapy on muscle oxygenation. *J Altern Complement Med*. 2003; 9 :251-6.
15. Wang, L., Chen, H., Liu, X. H., Chen, Z. Y., Weng, X. D., Qiu, T., & Liu, L.. The protective effect of ozone oxidative preconditioning against hypoxia/reoxygenation injury in rat kidney cells. *Renal failure*. 2014; 36(9): 1449-1454.