

Efeito da Massagem Terapêutica no Quadríceps Avaliada por Imagem Infravermelha: Relato de Caso

Alcione Angélica Santos Sakugawa¹, Franciele De Meneck²

1. Especialista em Termologia e Termografia, Universidade de São Paulo (USP), Brasil.
2. Doutora pelo Departamento de Nefrologia da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Brasil.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a resposta da temperatura da pele (Tsk) nas coxas (músculo quadríceps) após a massagem terapêutica unilateral através da imagem térmica. A massagem terapêutica unilateral na coxa esquerda foi realizada em voluntário saudável (51 anos) submetido a uma sessão de massagem terapêutica unilateral (deslizamento – *Effleurage*; e o amassamento - *Petrissage*) na coxa esquerda. As capturas das imagens térmicas foram realizadas nos seguintes momentos: pré-massagem, pós-massagem imediato, 5 minutos, 10 minutos, 24 horas e 48 horas após a realização da massagem. As regiões de interesse analisadas foram as coxas direita e esquerda. Os resultados mostraram um aumento significativo da Tsk na coxa esquerda pós-massagem imediato e um aumento discreto na coxa contralateral nos intervalos analisados. A simetria térmica foi evidenciada em 48 horas após a massagem. Pode-se concluir que a massagem terapêutica promove mudança na Tsk com magnitude suficiente para ser mensurada instrumentalmente. A termografia infravermelha demonstrou ser uma ferramenta útil na avaliação da resposta víscero-cutânea antes e depois da sessão de massagem, possibilitando avaliar os efeitos de uma força mecânica manual sobre a Tsk.

Palavras-Chave: Termografia Infravermelha, Massagem Terapêutica, Temperatura Cutânea.

ABSTRACT

This study evaluated the skin temperature response (Tsk) in the thighs (quadriceps muscle) after unilateral therapeutic massage through thermal imaging. The unilateral therapeutic massage on the left thigh was performed on a healthy volunteer (51 years old) who underwent a unilateral therapeutic massage (sliding - *Effleurage*; and kneading - *Petrissage*) on the left thigh. Thermal image captures were performed at the following times: pre-massage, immediate post-massage, 5 minutes, 10 minutes, 24 hours, and 48 hours after the massage. The regions of interest analyzed were the right and left thighs. The results showed a significant increase in Tsk in the left thigh after the immediate massage and a slight increase in the contralateral thigh in the analyzed intervals. Thermal symmetry was evidenced 48 hours after the massage. It can be concluded that massage therapy promotes change in Tsk with sufficient magnitude to be measured instrumentally. The infrared thermography proved to be a valuable tool in evaluating the viscerocutaneous response before and after the massage session, making it possible to assess the effects of a manual mechanical force on Tsk.

Key Words: Infrared Thermography, Massage Therapy, Skin Temperature.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18073/pajmt.2022.9.002>

INTRODUÇÃO

A massagem é uma terapia manual de tecidos moles que produz uma resposta autonômica através de reflexos viscerocutâneos. Acredita-se que a massagem terapêutica promove o aumento do fluxo sanguíneo e da temperatura do tecido muscular¹. A massagem terapêutica é frequentemente usada como terapia complementar para apoiar o tratamento farmacológico com sedativos e analgésicos para reduzir o estresse, a dor ou a ansiedade dos pacientes².

Estudos têm recomendado o uso da termografia infravermelha (IRT) no monitoramento em tempo real das reações fisiológicas induzidas por exercícios físicos^{3, 4} e intervenções como massagem e terapia manual⁵. A termografia infravermelha mede a radiação infravermelha emitida pela pele e avalia a temperatura da pele (Tsk). Esta mensuração permite o monitoramento das variações dinâmicas da temperatura da pele⁶.

A termorregulação do corpo humano está sob o controle do sistema nervoso neurovegetativo (visceral), através de uma resposta gerada no tronco encefálico, devido a um reflexo viscerocutâneo. Os impulsos gerados em tecidos como músculo, tendões, articulações podem promover alterações funcionais cutâneas relacionadas à temperatura, podendo influenciar o metabolismo, a temperatura e outras propriedades da pele através deste arco reflexo. A base fisiológica para a interpretação da imagem termográfica são os fenômenos vasomotores neurovegetativos cutâneos⁷.

Diante dos poucos relatos encontrados na literatura sobre o efeito da massagem terapêutica na termorregulação local e sistêmica, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência

da massagem terapêutica unilateral na coxa (músculo Quadríceps Femoral) sobre a resposta na temperatura cutânea do membro massageado e comparar com a coxa contralateral sem o estímulo da massagem.

METODOLOGIA

Caso Clínico

O voluntário do estudo foi um homem saudável assintomático, com 51 anos, massa corporal total de 68 quilos, 1,60m de altura, não apresenta nenhuma doença musculoesquelética ou doença crônica associada, sem histórico de lesão anterior, não foi submetido a nenhuma cirurgia, não faz uso de medicamento de uso contínuo.

Procedimentos Metodológicos

O estudo seguiu as considerações sobre ética em pesquisa da declaração de Helsinque e suas atualizações até a presente data, respeitando a livre participação do voluntário, esclarecendo os riscos e benefícios do estudo e resguardando o seu anonimato.

O participante foi orientado que nas 24 horas que antecederam ao exame não ingerir substâncias estimulantes como cafeína e álcool, não realizar exercícios físicos vigorosos, não se submeter a manipulação física. Nas 2 horas antes do exame não fumar, evitar banhos quentes, não usar qualquer produto tópico sobre a pele. Após 15 minutos de aclimatação em ambiente controlado (temperatura ambiente de 23°C e umidade relativa do ar de 55%), a captura das imagens térmicas da porção anterior dos membros inferiores, demarcados pela crista ilíaca até a porção inferior do joelho foi realizada com 1 metro de distância do paciente⁸.

A sessão de massagem teve duração de 10 minutos, foi realizada na

coxa esquerda, como veículo para deslizamento das mãos utilizou-se óleo vegetal de semente de uva sem nenhum ativo. Para a comparação do efeito da massagem, as (ROIs) nas coxas direita (D) e coxa esquerda (E) foram avaliadas e calculou-se o delta da temperatura (ΔT_{sk}) entre as coxas. As capturas das imagens termográficas foram realizadas com câmera termográfica FLIR® C2 80 X 60 (4800 pixels), nos seguintes intervalos: pré-massagem, pós-massagem imediato, 5 minutos, 10 minutos, 24 horas e 48 horas após a realização da massagem. As regiões de interesse (ROIs) analisadas foram a coxa direita e esquerda (músculo quadríceps), conforme Figura 1. Os termogramas foram analisados no Software FLIR TOOLS+®.

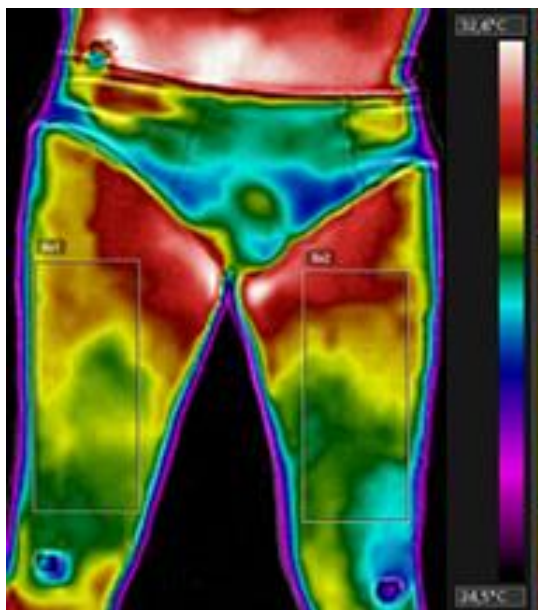


Figura 1. Região de Interesse do estudo (ROIs).

RESULTADOS

O participante apresentava simetria térmica antes da massagem terapêutica ($\Delta t = 0,0^{\circ}\text{C}$) entre as ROIs da região do quadríceps das coxas direita e esquerda. A Tsk teve um aumento significativo ($3,2^{\circ}\text{C}$) imediatamente após à

massagem na coxa esquerda e um aumento discreto ($0,6^{\circ}\text{C}$) na coxa contralateral em comparação com as temperaturas da pele registradas antes da massagem terapêutica (Figura 2).

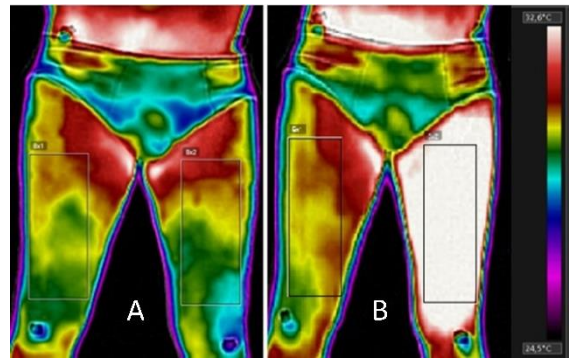


Figura 2. (A) – Imagem pré-massagem. (B) Imagem pós-massagem imediato.

As imagens térmicas mostram a evolução do delta na Tsk (Δt) nos momentos avaliados (Figura 3), partindo de uma diferença de $3,1^{\circ}\text{C}$ (imediatamente após a massagem) e chegando a $0,1^{\circ}\text{C}$ 48hs após a intervenção. A escala térmica adotada foi de $25,4^{\circ}\text{C}$ (limite inferior) a $32,6^{\circ}\text{C}$ (limite superior).

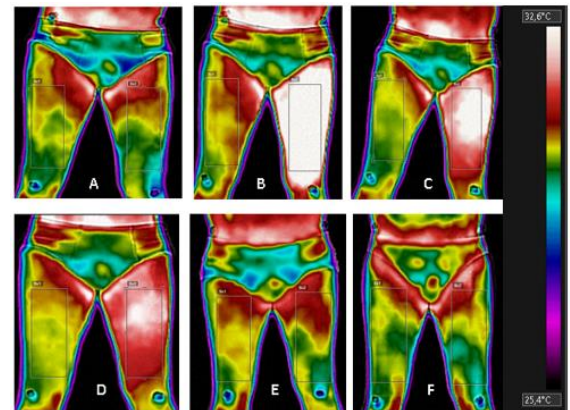


Figura 3. Imagens térmicas infravermelhas do membro inferior do sujeito da pesquisa, esquerda coxa massageado, direita coxa não massageada. (A) antes da massagem ($\Delta t = 0,0^{\circ}\text{C}$), (B) imediatamente após a massagem ($\Delta t = 3,1^{\circ}\text{C}$), (C) 5 minutos após a massagem ($\Delta t = 2,1^{\circ}\text{C}$), (D) 10 minutos após a massagem ($\Delta t = 1,7^{\circ}\text{C}$), (E) 24 horas após a massagem ($\Delta t = 0,7^{\circ}\text{C}$), (F) 48 horas após a massagem ($\Delta t = 0,1^{\circ}\text{C}$).

DISCUSSÃO

A massagem unilateral influenciou a Tsk da coxa esquerda (perna massageada), quando comparada à coxa contralateral, onde observou-se o aumento discreto na temperatura no momento pós imediato a massagem. O aumento da Tsk evidenciada na coxa esquerda pode ser atribuída ao efeito mecânico da massagem, esfregar a superfície da pele gera calor, sugere-se que seja dissipado no tecido muscular para a superfície da pele por condução, aumentando assim a Tsk⁹.

Estudos realizados por Drust e colaboradores¹⁰ comparando os efeitos do deslizamento profundo no músculo vasto lateral de 7 indivíduos saudáveis durante 5, 10 e 15 minutos em comparação ao ultrassom (45 KHz) demonstraram o aumento na Tsk no local massageado independente do tempo da massagem, o mesmo não foi evidenciado no ultrassom.

Sefton e colaboradores⁵ conduziram um estudo com 17 voluntários para avaliar o efeito na Tsk através IRT após 20 minutos de massagem no pescoço e ombro, realizaram as capturas de imagens nos intervalos pré-massagem, 15, 25, 35, 45 e 60 minutos após a massagem, os achados do estudo demonstraram que a massagem terapêutica produziu um aumento significativo na Tsk ao longo do tempo na parte superior anterior do tórax, na região posterior do pescoço, parte superior das costas, no braço direito e na parte média das costas. rentes áreas do corpo, demonstraram um aumento na temperatura da pele de aproximadamente 0,7°C, a Tsk continuou aumentando atingindo o pico em 35 minutos e permaneceu acima dos níveis basais após 60 minutos.

Em outro trabalho realizado por Holey e colaboradores¹¹, com oito mulheres adultas saudáveis, que receberam uma única sessão de terapia nas costas utilizando duas técnicas de terapia manipulativa, terapia fascial e Flashige (a técnica Flashige foi realizada do ápice do sacro até a coluna cervical nível de C7 e coluna torácica nível de T1 e nas costas, com golpes curtos aplicados com o polegar), os autores relataram aumento de 0,8°C na Tsk com a técnica fascial e diminuições de 0,1°C com a técnica Flashige; essas tendências foram mantidas após 60 minutos.

Sugere-se que a redução da Tsk no membro contralateral pode ser explicada pela ação muscular isométrica rápida e constante, que promove o trabalho e aumenta a taxa metabólica do corpo, aumentando a temperatura intramuscular, modificando o equilíbrio térmico e ativando o mecanismo de perda de calor mediado por feedback. Essa alteração leva ao redirecionamento do fluxo sanguíneo das áreas inativas para as ativas¹².

Os achados experimentais de Escamilla-Galindo e colaboradores¹³ corroboram com os nossos resultados, eles verificaram o efeito do treinamento resistido unilateral na Tsk dos membros inferiores, os voluntários realizaram exercício de força no *leg press* e os principais resultados demonstraram diferenças térmicas após o exercício entre o membro exercitado e não exercitado em vários momentos de mensuração da Tsk para todas as 10 ROIs selecionadas (coxa externa, centro da coxa, parte interna da coxa, adutor), exceto para o joelho¹³. A influência da musculatura contralateral, sugerindo que o treinamento de força estimula interneurônios comissurais da medula espinhal, que por sua vez estimulam a ativação de moto neurônios contralaterais promo-

vendo a adaptação do sistema neuromuscular do lado não estimulado causando o impulso neural para os antagonistas¹³.

Os achados do estudo demonstram a homeostasia na temperatura da pele promovida após 24 e 48 horas da aplicação da massagem no quadríceps esquerdo. No entanto, reforçamos que a dinâmica da temperatura cutânea superficial e suas interdependências com os fatores fisiológicos e morfológicos ainda não estão completamente elucidados¹⁴.

Pode-se citar como limitações deste estudo a observação de um único caso aparentemente saudável (sem quadro de lesão de identificada ou reportada).

CONCLUSÃO

A termografia infravermelha demonstrou ser uma ferramenta útil na avaliação de respostas fisiológicas antes e depois da sessão de massagem, possibilitando avaliar os efeitos de uma força mecânica assistida manualmente sobre temperatura cutânea. A massagem terapêutica produz mudanças na Tsk com magnitude suficiente para serem mensuráveis instrumentalmente. Sugerimos a realização de mais estudos com maior número de indivíduos e recursos mais abrangentes para elucidar os mecanismos de ação envolvidos na homeostasia térmica evidenciada após a massagem terapêutica.

REFERÊNCIAS

1. Gasibat Q, Suwehli W. Determining the benefits of massage mechanisms: a review of literature. *Rehabilitation Sciences*. 2017;3:58-67.
2. Kim D-W, Lee DW, Schreiber J, Im C-H, Kim H. Integrative evaluation of automated massage combined with thermotherapy: physical, physiological, and psychological viewpoints. *BioMed Research International*. 2016;2016:ID 2826905.
3. Neves EB, Cunha RM, Rosa C, Antunes NS, Felisberto IMV, Vilaça-Alves J, et al. Correlation between skin temperature and heart rate during exercise and recovery, and the influence of body position in these variables in untrained women. *Infrared Physics & Technology*. 2016;75:70-6.
4. Matos F, Neves EB, Rosa C, Reis VM, Saavedra F, Silva S, et al. Effect of Cold-Water Immersion on Elbow Flexors Muscle Thickness After Resistance Training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2018;32(3):756-63.
5. Sefton JM, Yarar C, Berry JW, Pascoe DD. Therapeutic massage of the neck and shoulders produces changes in peripheral blood flow when assessed with dynamic infrared thermography. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2010;16(7):723-32.
6. Neves EB, Vilaça-Alves J, Antunes N, Felisberto IM, Rosa C, Reis VM, editors. Different responses of the skin temperature to physical exercise: systematic review. 2015 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC); 2015: IEEE.
7. Brioschi ML, Teixeira M, Silva F, Colman D. Princípios e indicações da termografia médica. 2010. 280 p.
8. Bandeira F, Moura MAMd, Souza MAd, Nohama P, Neves EB. Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2012;18:246-51.
9. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports medicine*. 2005;35(3):235-56.
10. Drust B, Atkinson G, Gregson W, French D, Binningsley D. The effects of massage on intra muscular temperature in the vastus lateralis in humans. *International journal of sports medicine*. 2003;24(06):395-9.
11. Holey LA, Dixon J, Selfe J. An exploratory thermographic investigation of the effects of connective tissue massage on autonomic function. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2011;34(7):457-62.
12. Joyner MJ, Casey DP. Regulation of increased blood flow (hyperemia) to muscles during exercise: a hierarchy of competing physiological needs. *Physiological reviews*. 2015;95:549-601.

13. Escamilla-Galindo VL, Estal-Martínez A, Adamczyk JG, Brito CJ, Arnaiz-Lastras J, Sillero-Quintana M. Skin temperature response to unilateral training measured with infrared thermography. *Journal of exercise rehabilitation*. 2017;13(5):526.
14. Chudecka M, Lubkowska A. The use of thermal imaging to evaluate body temperature changes of athletes during training and a study on the impact of physiological and morphological factors on skin temperature. *Human movement*. 2012;13(1):33-9.