



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

**EMANUELLE ROCHA TENÓRIO DE FRANÇA**

**AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DO USO DO TAPE COMPRESSIVO EM  
CIRURGIA PLÁSTICA ABDOMINAL: ESTUDO PILOTO**

RECIFE

2023

**EMANUELLE ROCHA TENÓRIO DE FRANÇA**

**AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DO USO DO TAPE COMPRESSIVO EM  
CIRURGIA PLÁSTICA ABDOMINAL: ESTUDO PILOTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de  
Pernambuco, como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Netto Maia  
Coorientador: Prof. Dr. Diego de Sousa Dantas

RECIFE

2023

**Avaliação Termográfica do Uso do Tape Compressivo em Cirurgia Plástica Abdominal:  
Estudo Piloto**

Emanuelle Rocha Tenório de França<sup>1</sup>, Diego de Sousa Dantas<sup>2</sup>, Juliana Netto Maia<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Jorn. Aníbal Fernandes, 173 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-560.

<sup>2</sup> Doutor em Biotecnologia, UFRPE. Docente do curso de Graduação e Mestrado em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Jorn. Aníbal Fernandes, 173 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-560.

<sup>3</sup> Doutora em Neuropsiquiatria e Ciências do comportamento, UFPE. Docente do curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Jorn. Aníbal Fernandes, 173 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-560.

Autor Correspondente: Juliana Netto Maia, [juliana.netto@ufpe.br](mailto:juliana.netto@ufpe.br), (+55 81) 2126-7958.

## Resumo

*Contexto* A abdominoplastia é uma das intervenções mais realizadas mundialmente, pode ser associada a lipoaspiração, procedimento que passa a ser chamado de lipoabdominoplastia. O tape compressivo aplicado no intraoperatório das cirurgias plásticas tem como intuito comprimir o tecido e modular a fase inflamatória. A termografia é um método que contribui no acompanhamento das lesões tissulares por meio da identificação de pontos de assimetrias térmicas. Este estudo avaliou através da termografia o efeito do tape compressivo aplicado no intraoperatório de cirurgia plástica abdominal.

*Método* Estudo piloto, controlado, randomizado e cego. Um total de 10 voluntárias, 5 no grupo tape e 5 no grupo controle. O tape foi aplicado no intraoperatório, com 70-90% de tensão, com cortes em I. Entre o quarto e o oitavo dia pós-cirúrgico foi realizada a primeira consulta com região abdominal desnuda e a termografia adquirida em ambiente termicamente controlado a 21°C, por quinze minutos. As imagens foram analisadas pelo software Visionfy, utilizando regiões de interesse: ROI 1 (região abdominal) e ROI 2 (região de referência).

*Resultados* A diferença entre a média da temperatura média da ROI 1 e da ROI 2 foi de 0,15°C no grupo tape. No grupo controle, a diferença encontrada foi maior e obteve o valor de 0,43°C e aponta sugestão de anormalidade.

*Conclusão* Através da termografia foi possível avaliar os efeitos do uso do tape no intraoperatório de cirurgias plásticas abdominais que parece ser capaz de modular a fase inflamatória e de promover uma revascularização mais rápida.

Primeiro artigo que utiliza o tape compressivo em cirurgias plásticas abdominais e realiza avaliação termográfica, e ainda estudos pilotos podem servir de base para cálculo amostral.

Evidence Based Medicine - Nível I <sup>1</sup>

**Palavras-chaves:** abdominoplastia, lipoabdominoplastia, fita atlética, cicatrização, termografia, modalidades de fisioterapia

---

<sup>1</sup> Esta revista exige que os autores atribuam um nível de evidência para cada artigo.

## Abstract

*Background* Abdominoplasty is one of the most performed interventions in the world, it can be associated with liposuction, turning into a procedure that is now called lipoabdominoplasty. The compressive tape applied during plastic surgery intraoperatively aims to compress the tissue and modulate the inflammatory phase. Thermography is a method that contributes to the monitoring of tissue lesions by identifying points of thermal asymmetries. This study evaluated the effect of the compressive tape applied in the intraoperative period of abdominal plastic surgery through thermography.

*Method* Pilot, controlled, randomized, blind study. A total of 10 volunteers, 5 in the tape group and 5 in the control group. The tape was applied in the intraoperative phase, with 70-90% tension, with I-cuts. Between the fourth and the eighth post-surgical day the first consultation and thermography were performed in a thermally controlled environment at 21°C, for fifteen minutes, with the abdominal region bare. The images were analyzed by Visionfy software, using regions of interest: ROI 1 (abdominal region) and ROI 2 (reference region).

*Results* The difference between the mean of the average temperature of ROI 1 and ROI 2 was 0.15°C in the tape group. In the control group, the difference was greater, obtaining a value of 0.43°C and pointing to a suggestion of abnormality.

*Conclusion* Through thermography, the use of tape in intraoperative abdominal plastic surgery seems to be able to control the inflammatory phase and promote faster revascularization.

The first article to use compressive tape in abdominal plastic surgeries and perform thermographic evaluation, and pilot studies can serve as a basis for sample calculation.

Level of Evidence I

**Keywords:** abdominoplasty, lipoabdominoplasty, athletic tape, wound healing, thermography, physical therapy modalities

## Introdução

Segundo a Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica Estética (ISAPS), o Brasil ocupa a segunda posição no ranking de países que mais realizaram cirurgias plásticas no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos [1]. A abdominoplastia é uma das intervenções mais realizadas mundialmente, e proporciona o remodelamento do contorno corporal e da parede abdominal através do descolamento da pele, com posterior remoção de tecido adiposo e de pele excessivos na parede inferior do abdome e na maioria das vezes, se realiza a plicatura do músculo reto abdominal [2]. Além disso, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica, a abdominoplastia pode ser associada a cirurgia de lipoaspiração, esta visa remover acúmulo de gordura em várias partes do corpo, quando isso acontece, o procedimento recebe o nome de lipoabdominoplastia [3, 4].

Ambos procedimentos causam danos ao tecido sadio do paciente, que após a agressão responde com o processo de reparo tecidual buscando restabelecer os danos provocados nas estruturas, sejam elas a epiderme, derme, tecido nervoso ou tecido circulatório. O processo de reparação tecidual corresponde a uma resposta fisiológica do organismo para restaurar a homeostasia do tecido, e pode ser subdividido em fases com limites não muito distintos e sobrepostos no tempo, sendo elas as fases inflamatória, proliferativa e de remodelagem [5].

Atualmente, há um entendimento fisiológico do processo de reparo tecidual e as possibilidades de controle de algumas fases, o que sugere um pós-operatório mais controlado e com menos complicações [6-11]. Desta forma, com base nos conceitos da mecanobiologia, tem se tornado comum que fisioterapeutas apliquem o tape de forma compressiva ainda no bloco cirúrgico, assim que a cirurgia é finalizada. O intuito é aumentar a compressão no tecido, diminuir o espaço morto e assim controlar a fase inflamatória, para que haja uma melhor condução pós-operatória com menos repercussões clínicas. Entretanto, esta forma de abordagem, atualmente, apresenta embasamento fisiológico, não se tem relato na literatura de ensaios clínicos sobre a eficácia dessa técnica.

Somado a isso, a termografia tem sido uma ferramenta chave amplamente utilizada por fisioterapeutas que atuam na dermatofuncional, com intuito de identificar possíveis alterações e pontos de assimetrias térmicas no tecido, e dessa forma, conduzir a aplicação de condutas terapêuticas mais assertivas [12]. A análise termográfica consiste em um método de avaliação não invasivo, não radioativo, indolor e seguro, que permite avaliar mudanças na temperatura da superfície da pele. Através do mapeamento térmico, o instrumento propicia

informações de processos fisiológicos em curso e em tempo real do tecido examinado. Sendo assim, a análise do termograma contribui no diagnóstico e acompanhamento de lesões tissulares, que em sua grande maioria, são associadas às variações de fluxo sanguíneo e podem repercutir com alteração da temperatura cutânea e presença de inflamação tecidual. [13-15].

Diante do exposto, esta pesquisa possui o objetivo de realizar um estudo piloto para avaliar através da termografia o efeito do tape aplicado no intraoperatório de cirurgias plásticas de abdômen no que se refere ao processo inflamatório do reparo tecidual.

## **Materiais e método**

Trata-se de um estudo piloto de ensaio clínico controlado, randomizado e cego. A pesquisa está de acordo com as normas éticas da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o Código de Nuremberg e a Declaração de Helsinque, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

O presente estudo foi realizado no ambulatório de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas - UFPE, onde ocorreram as consultas pré e pós-operatórias, além dos procedimentos cirúrgicos, estes conduzidos pela equipe de cirurgia plástica. A equipe de fisioterapeutas dermatofuncionais realizou a aplicação do tape intraoperatório na região operada, bem como o acompanhamento e reabilitação pós-operatória.

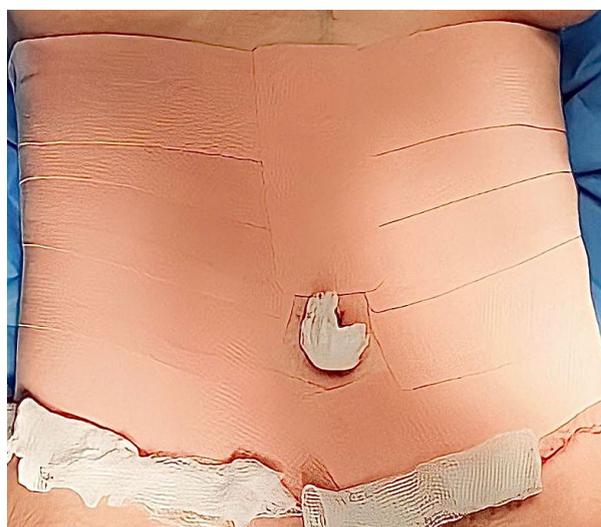
A randomização foi realizada por um pesquisador não envolvido no estudo, através do site *Random Allocation Software*. Os critérios de inclusão para que os voluntários fossem elegíveis a participar do estudo foram homens e mulheres com idade entre 18 e 50 anos, com Índice de Massa Corporal (IMC) < 28 e com indicação cirúrgica de abdominoplastia ou lipoabdominoplastia. Os critérios de exclusão do estudo foram: tabagistas, comorbidades descompensadas e alergia ao tape por teste cutâneo. Após a identificação dos pacientes elegíveis para pesquisa, estes eram abordados pelos pesquisadores que explicavam todo o estudo. Em caso de aceite na participação, era entregue o termo de consentimento livre e esclarecido para assinatura.

Após a randomização, a sequência foi colocada em envelopes opacos e lacrados, com numeração de 1 a 10, mantendo assim o sigilo de alocação. Os envelopes só foram entregues aos fisioterapeutas envolvidos na pesquisa após os pacientes assinarem o termo de

consentimento livre e esclarecido. A amostra foi randomizada em dois grupos: 5 pacientes alocados para o grupo controle e 5 para o grupo tape, e foram comparados conforme o procedimento realizado.

Na semana da cirurgia a participante era submetida a uma avaliação fisioterapêutica, em que inicialmente era aplicado uma tira de 5 cm de comprimento do tape compressivo (*activetape*) no antebraço da paciente e era solicitado que ela estivesse vigilante quanto ao aparecimento de desconforto, irritação ou prurido. Caso não houvesse reação alérgica ao tape, a paciente respondia a uma ficha de avaliação contendo dados pessoais como idade, comorbidades, raça e índice de massa corporal (IMC).

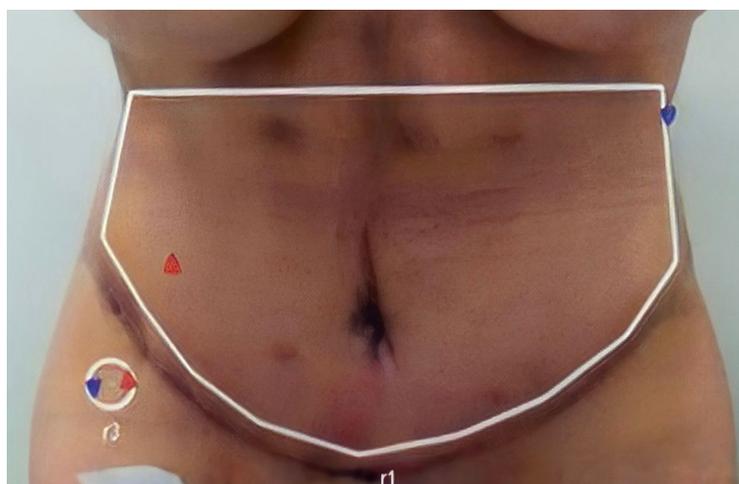
No dia da cirurgia, o procedimento cirúrgico era realizado conforme escolha do cirurgião do serviço, onde podia identificar necessidade apenas de abdominoplastia ou associação com a lipoaspiração. Após o procedimento cirúrgico, caso a paciente estivesse randomizada para o grupo tape, a fisioterapeuta da equipe aplicava o tape compressivo (70-90% de tensão) em cortes em I, com a primeira base sob a coluna vertebral e a base final na linha média anterior do abdômen (Fig. 1). A aplicação foi realizada de forma diagonal e se estendeu por todo tronco anterior desde o processo xifóide até a cicatriz cirúrgica. Na região ao redor da cicatriz, vale acrescentar que o tape foi aplicado com 0% de tensão.



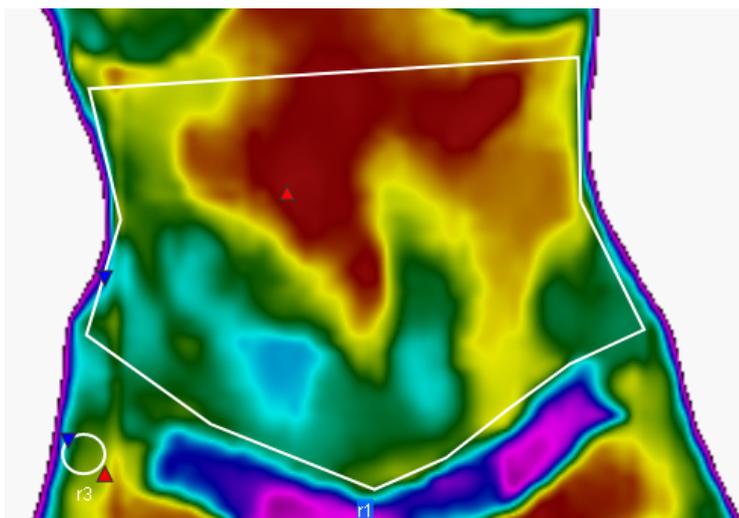
**Fig 1.** Registro da aplicação do tape compressivo em região abdominal após término da cirurgia

A primeira consulta pós-operatória era realizada conforme a rotina do serviço, entre o quarto e o oitavo dia pós-cirúrgico. Nesta consulta a avaliação era finalizada com a coleta de informações acerca do procedimento cirúrgico, tipo de cirurgia e uso de dreno. Além disso, o tape compressivo foi retirado das pacientes que fizeram parte do grupo tape. Após completar a

ficha de avaliação pós-operatória, as voluntárias foram avaliadas através da termografia. As pacientes permaneceram em repouso por quinze minutos, em um ambiente termicamente controlado em 21°C com a região abdominal desnuda. Posteriormente, as imagens termográficas foram capturadas com as participantes em postura ortostática, através da câmera termográfica compacta FLIR modelo C2 em um tripé a uma distância padronizada de 45 cm. As imagens foram armazenadas digitalmente e analisadas pelo software Visionfy, utilizando regiões de interesse (ROIs - *regions of interest*) em um ponto mais alto (ROI 1), ajustado em toda região abdominal da paciente, com exceção da cicatriz cirúrgica, que permaneceu fora da análise térmica, e outra em um ponto externo e mais baixo que será a região de referência (ROI 2), localizado na superfície lateral da coxa direita (Fig. 2). Assim, avaliou-se a temperatura média da ROI 1 e a temperatura média da ROI 2 (Fig. 3). Para interpretação de presença de assimetria térmica foi utilizado como referência a tabela de relação de assimetria térmica e indicativos de anormalidade funcional, com as seguintes referências: até 0,24 °C = normal; > 0,3 °C = sugestivo de anormalidade; > 0,6 °C = fortemente sugestivo de anormalidade e > 1 °C = anormalidade significativa [16]. Após coleta destes registros, todas as voluntárias continuaram em tratamento fisioterapêutico conforme a rotina do hospital, bem como foram acompanhadas pelo cirurgião plástico.



**Fig. 2** Registro capturado pela câmera termográfica indicando os ajustes em regiões de interesse: região abdominal (ROI 1) e região de referência (ROI 2)



**Fig. 3** Imagem térmica registrada em consulta pós-operatória de paciente que recebeu a aplicação do tape compressivo intraoperatório. O ponto da região abdominal (ROI 1) e o ponto de referência (ROI 2) foram selecionados para calcular a diferença entre as temperaturas médias das regiões de interesse

Os achados coletados da amostra foram armazenados em um banco de dados no Microsoft Office Excel 2016. A análise estatística foi realizada através de uma análise descritiva dos dados por meio de média, desvio padrão, frequência relativa e diferença de média.

## Resultados

No presente estudo foram selecionadas ao todo 10 mulheres, sendo 5 alocadas para o grupo controle e 5 para o grupo tape. As participantes apresentaram idade média de 44 ( $\pm 11,25$ ) no grupo controle e 35 ( $\pm 7,43$ ) no grupo tape. As demais características da amostra estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1** Caracterização da amostra conforme a idade, tipo de cirurgia, dias para avaliação termográfica e uso de dreno.

Variáveis	Grupo controle	Grupo tape
<b>Idade (anos)</b>	44 ( $\pm 11,25$ )	35 ( $\pm 7,43$ )
<b>Média <math>\pm</math> DP</b>		

<b>Tipo de Cirurgia (n(%))</b>		
	-	4 (80%)
Abdominoplastia		
Lipoabdominoplastia	5 (100%)	1 (20%)
<b>Avaliação termográfica (dias)</b>		
<b>Média ± DP</b>	6,6 (±1,1)	5,4 (±1,1)
<b>Uso de dreno (n(%))</b>		
Sim	5 (100%)	5 (100%)
Não	-	-

Os dados são apresentados como média ± desvio padrão (Média ± DP) ou n (%).

Conforme detalhado na Tabela 2, a média da TMédia na ROI 1 no grupo controle resultou em 32,34 °C, enquanto a média desse mesmo grupo para a ROI 2 foi de 32,77 °C. No grupo tape a média da TMédia na ROI 1 foi de 32,4 °C, e na ROI 2 o valor resultou em 32,55 °C.

A diferença entre a média da TMédia da região abdominal (ROI 1) e da região de referência (ROI 2) foi de 0,15 °C no grupo tape. Em contraste, no grupo controle, a diferença encontrada foi maior, e obteve o valor de 0,43 °C tornando-se sugestivo de que haja alguma anormalidade.

**Tabela 2** Comparação termográfica entre o grupo controle e o grupo tape.

Grupo	TMédia ROI 1 (°C)	TMédia ROI 2 (°C)	Diferença entre ROI 1 e
			ROI 2 (°C)
Controle	32,34	32,77	0,43
Tape	32,40	32,55	0,15

TMédia temperatura média, ROI 1 região de interesse 1 (região abdominal), ROI 2 região de interesse 2 (região de referência)

## Discussão

O estudo foi desenvolvido com objetivo de avaliar o efeito do tape compressivo aplicado no intraoperatório de cirurgia plástica abdominal através da termografia. Nesse contexto, é possível observar que nas mulheres que receberam a aplicação do tape compressivo no intraoperatório, os resultados foram positivos, uma vez que a temperatura abdominal não apresentou diferença clínica quando comparada à região de referência. Em contrapartida, o grupo controle apresentou achados sugestivos de anormalidade, visto que a diferença encontrada foi maior que 0,3 °C.

Em todo procedimento cirúrgico ocorre uma agressão tecidual, com subsequente surgimento de um mecanismo de defesa no local da lesão. De forma sucinta, sabe-se que, após o sangramento proveniente da ruptura de vasos sanguíneos, ocorre a agregação plaquetária e formação do coágulo, este recruta células inflamatórias e outras substâncias responsáveis pela reconstituição do tecido lesado [17]. Associada a essa cascata de eventos, algumas repercussões são frequentemente observadas no pós-operatório de cirurgias plásticas abdominais, como edema, equimoses, seroma e fibrose, condições que acabam onerando e prejudicando a fase do pós-operatório dos pacientes.

Essas repercussões são decorrentes do processo inflamatório desencadeado imediatamente após a lesão tecidual. Durante a fase inflamatória do reparo tecidual, são produzidos vários fatores de crescimento, como VEGF (fator de crescimento endotelial vascular), FGF (fator de crescimento de fibroblastos), angiopoietina e TGF- $\beta$  (fator de crescimento transformador beta), e citocinas que regulam o processo de neovascularização. Além disso, o arranjo da matriz extracelular, proteoglicanos e metaloproteinases de matriz (MMPs) também são responsáveis por estimular a restauração da rede vascular. A neovascularização, também chamada de angiogênese, consiste no processo de substituição de vasos sanguíneos danificados por capilares intactos ao redor do tecido lesado, e dura em média 4 a 7 dias para ser finalizado [18, 19].

Entendendo essa janela de tempo para o processo de angiogênese, os achados deste estudo mostram que as pacientes com tape, avaliadas cerca de 5 dias após a cirurgia, apresentaram temperatura local semelhante a região de referência. No entanto, as mulheres do grupo controle, avaliadas cerca de 6 dias após a cirurgia, ainda apresentam temperaturas mais baixas que as obtidas na região de referência. De acordo com Endrich e Menger, a resistência ao estresse mecânico nos capilares recém-formados é significativamente reduzida, de forma que esse tecido precisa de proteção contra traumas adicionais. Para tanto, a cobertura da pele,

com quantidades apropriadas de tensão, através de materiais fixáveis como fita adesiva e bandagens, são alternativas para limitar o estiramento da pele e estímulos mecânicos externos, além disso, o controle de forças mecânicas do líquido extracelular também pode auxiliar a prevenir diversas repercussões no processo de cicatrização [6, 20].

Com base no princípio da mecanobiologia, Ogawa (2011) descreve que a pele é frequentemente submetida às forças mecânicas extrínsecas, que compreendem as tensões de estiramento da pele e estímulos externos, e forças intrínsecas que incluem a matriz extracelular, a força de cisalhamento de fluídos e as pressões hidrostática e osmótica pelo fluído extracelular. Após uma lesão tecidual, a mecanobiologia do tecido é alterada pela cicatrização da ferida, podendo resultar em uma cicatrização anormal da lesão [6]. O tape aplicado no intraoperatório age no controle inicial da primeira fase desse processo, a fase inflamatória, pois, por meio da compressão mecânica reduz a área de descolamento cirúrgico. Dessa forma, é possível otimizar o processo de reparo tecidual e reduzir o quadro algico, edema e equimoses, e por consequência promover melhores resultados e uma recuperação mais efetiva no pós-operatório.

Corroborando nossos achados, Brioschi e Chagas constataram que assimetrias térmicas iguais ou maiores a 0,3 °C acontecem quando há alteração inflamatória ou vascular local. A partir disso, acreditamos que o tape compressivo favoreceu o controle do processo inflamatório e desencadeou uma revascularização mais rápida no grupo tape, visto que a temperatura apresentou normalidade dentro dos critérios de assimetria térmica e anormalidade funcional, enquanto no grupo controle presumimos que esse processo não foi finalizado no tempo médio [12].

Porém, a literatura ainda é escassa no que se refere aos estudos experimentais que avaliem o efeito do tape aplicado no intraoperatório de procedimentos cirúrgicos abdominais. Como perspectivas futuras, recomendamos o desenvolvimento de um ensaio clínico randomizado, que caso tenha desfechos similares aos aqui apresentados, podem utilizar este trabalho para realizar o cálculo amostral e assim trazer resultados mais robustos que possam contribuir para a prática clínica. Sugerimos cautela na generalização dos resultados, pois trata-se de um estudo piloto com pequeno tamanho amostral. Por fim, uma limitação do estudo pode estar associada ao fato de que as pacientes do grupo controle realizaram predominantemente a cirurgia de lipoabdominoplastia, o que pode afetar a comparação entre os grupos.

## **Conclusão**

A partir dos resultados obtidos nesse estudo, acreditamos que através da análise termográfica foi possível observar que o uso do tape no intraoperatório de cirurgias plásticas de abdômen pode ser capaz de modular a fase inflamatória e de promover uma revascularização mais rápida.

## **Declarações**

### **Conflito de Interesses**

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### **Aprovação Ética**

Todos os procedimentos realizados em estudos envolvendo participantes humanos estavam de acordo com os padrões éticos do comitê de pesquisa institucional e/ou nacional e com a declaração de Helsinque de 1964 e suas emendas posteriores ou padrões éticos comparáveis.

### **Consentimento Informado**

Todas as voluntárias assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para publicação dos dados e uso de imagens antes de participar do estudo.

## Referências

1. International Society of Aesthetic Plastic Surgery. ISAPS International survey on aesthetic/cosmetic procedures performed in 2021. Disponível em: [https://www.isaps.org/media/vdpdanke/isaps-global-survey\\_2021.pdf](https://www.isaps.org/media/vdpdanke/isaps-global-survey_2021.pdf). Acesso em 25 Jan 2023
2. Pedro V, Juan EB, Patrick A (2017) Managing complications in abdominoplasty: a literature review. *Arch plast surg.* 44(5):458–468
3. Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. Abdômen. Disponível em: <http://www2.cirurgiaplastica.org.br/cirurgias-e-procedimentos/contorno-corporal/abdomen/>. Acesso em 25 Jan 2023.
4. Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. Lipoaspiração. Disponível em: <http://www2.cirurgiaplastica.org.br/cirurgias-e-procedimentos/lipoaspiracao/>. Acesso em 25 Jan 2023.
5. Ilanna VP, Regina VC (2012) Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. *Acta Vet Brasilica* 6(4):267–271
6. Ogawa R (2011) Mechanobiology of scarring. *Wound repair regen.* 19:s2–s9
7. Wynn TA (2008) Cellular and molecular mechanisms of fibrosis. *J Pathol.* 214(2):199–210
8. Tziotzios C, Profyris C, Sterling J (2012) Cutaneous scarring: Pathophysiology, molecular mechanisms, and scar reduction therapeutics Part II. Strategies to reduce scar formation after dermatologic procedures. *J Am Acad Dermatol* 66:13–24
9. Victor WW, Michael TL, Geoffrey CG (2012) Soft tissue mechanotransduction in wound healing and fibrosis. *Semin cell dev biol* 23(9):981–986
10. Beatrice Y (2014) Biology of the Extracellular Matrix: An Overview. *J glaucoma* 23(8):S20–S23
11. Frederick HS, Lorraine MS, Gurinder PS (2003) Mechanobiology of force transduction in dermal tissue. *Skin res technol* 9:3–23
12. Ricardo W, Marcos LB (2016) Termografia Aplicada à Fisioterapia. 1 ed. Sistema Wallace Consultoria, Florianópolis

13. Charmaine C (2018) Body temperature and clinical thermometry. *Handb Clin Neurol* 157:467–82
14. Leanderson FM, Eddy K, Eduardo BN, Percy N, Mauren AS (2014) Termografia na área biomédica. *Pan Am J Med Thermol* 1:31–41
15. Ana CR, Arnaldo JH (2016) Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Rev Bras Med Esporte* 22(4):315–319
16. Marcos LB, Manoel JT, Lin TY, Francisco MR (2012) Manual de termografia médica. 1 ed. Andreoli, São Paulo
17. Aldo CM, Antônio MD (2017) Cicatrização das feridas cirúrgicas. *J Surg Cl Res* 7(2):87–102
18. Christian LB, Christopher JA (2005) Normal Cutaneous Wound Healing: Clinical Correlation with Cellular and Molecular Events. *Dermatol Surg* 31(6):674–686
19. Adam JS, Richard AF (1999) Cutaneous wound healing. *N Engl J Med* 341(10):738–746
20. Endrich B, Menger MD (2000) Regeneration of the microcirculation during wound healing? *Unfallchirurg* 103:1006–1008