

# O uso da câmera termográfica no diagnóstico auxiliar do aspecto celulítico

Julianna Ribeiro do Vale Silva<sup>1</sup>  Maria das Graças Rodrigues de Araújo<sup>1</sup>  Marcelo Renato Guerino<sup>1</sup> 

279

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife/PE, Brasil.  
E-mail: marceloguerino@hotmail.com

## Resumo

A celulite estética é uma disfunção caracterizada pela pele com aspecto de “casca de laranja” e tem afetado negativamente à autoestima e o convívio social de mais de 80% das mulheres pós-púberes. O conteúdo em questão cobre a escassez de estudos avaliativos na área da estética e favorece a padronização da técnica para avaliação dessa disfunção. O presente estudo teve o objetivo de verificar o uso da termografia como método auxiliar no diagnóstico de possíveis alterações circulatórias na região glútea, como em casos do aspecto celulítico e investigar a possibilidade de prevenção do seu agravamento. Trata-se de um estudo observacional, realizado com dezoito mulheres voluntárias de 18 e 35 anos, portadoras de estrias albas na região glútea, sem tratamento medicamentoso com substâncias fotossensíveis, ou em uso da isotretinoína, ou ainda em tratamento tópico específico na região de nádegas. As participantes foram divididas em 2 grupos, sendo o grupo 1 (imagens termográficas não uniforme) e grupo 2 (imagem termográfica uniforme). As avaliações do aspecto celulítico foram feitas através de fotografias convencionais, termografia e por 3 especialistas na área da fisioterapia dermatofuncional. Os resultados permitiram demonstrar que a gravidade da celulite não pode ser classificada apenas através de uma avaliação visual ou de questionários, pois, as participantes que não possuem a característica física da celulite, demonstraram na termografia, um comprometimento circulatório, que sugere um possível risco para adquirir a celulite. Portanto, esse estudo concluiu que um diagnóstico prévio através da câmera termográfica pode ajudar na prevenção dessa disfunção.

**Palavras-chave:** Celulite. Avaliação. Estética.

## INTRODUÇÃO

A dermo-paniculose, conhecida por celulite estética, é uma disfunção caracterizada pela pele com aspecto de “casca de laranja” e tem afetado mais de 80% das mulheres pós-púberes<sup>1</sup>. Essa alteração pode ser gerada devido a um aumento do conteúdo lipídico nas células adiposas de forma localizada, e em conjunto com o acúmulo de líquido intersticial local<sup>2,3,4</sup>.

A celulite estética incide predominantemente no sexo feminino e está presente em todas as

raças, sendo a raça branca a mais afetada<sup>1</sup>. Sua fisiopatologia não é totalmente esclarecida, todavia, sabe-se que o aumento das células adiposas de forma estrutural pode fazer o estiramento dos septos de colágeno que dão sustentação à pele, tracionando-as para baixo, dando a característica visível à pele de depressões pontuais<sup>5,6,7</sup>.

O acúmulo do líquido intersticial no local pode também gerar esse estiramento dos septos pelo aumento da pressão local, e esse aglome-

DOI: 10.15343/0104-7809.202246279288

rado de líquido à longo prazo pode se gelificar através da polimerização do fluido, acarretando assim na fibrose<sup>6,7,8</sup>. Dentre as áreas mais afetadas, podem-se destacar a região trocantérica, as nádegas e a parte posterior das coxas<sup>9</sup>. O acometimento da circulação local devido à pressão exercida nos vasos pelo aumento das células adiposas pode afetar a rede sanguínea e linfática a longo prazo, causando uma diminuição da passagem dos líquidos para as demais regiões ou até mesmo favorecer à estase e gerar uma retenção líquida<sup>10,11</sup>.

A estagnação líquida local pode criar canais protetores e favorecer o processo de polimerização do líquido intersticial, que pode induzir à fibrose dos septos de sustentação da pele, com uma redução da circulação em até 35% em locais acometidos com a celulite<sup>12</sup>. O estrogênio pode ter papel fundamental na fisiologia dessa disfunção, além disso, estudos relatam que o aumento da atividade das células produtoras de colágeno e fibroblastos favorecem o aumento da síntese de glicosaminoglicanos e colágeno, por conseguinte, há um aumento da pressão capilar e da estase líquida<sup>7</sup>. Segundo Bauer<sup>10</sup>, a deposição excessiva de gordura através do estímulo do estrogênio nas principais áreas de acometimento da celulite, poderia justificar a influência deste hormônio no desenvolvimento da celulite.

Embora não seja considerada uma condição patológica<sup>13</sup>, a qualidade de vida, sobretudo em mulheres na qual observa-se uma predominância de até 90% dos casos, pode ser diretamente afetada quanto à baixa autoestima e convívio social<sup>14</sup>. Isso acontece pela disposição dos septos conjuntivos que estão dispostos em forma perpendicular à pele, com protrusão em direção à sua superfície, na qual qualquer aumento no nível de triglicerídeos nas células gordurosas terá uma tendência a fazer o repuxamento da pele para baixo através da distensão dos septos colágenos, gerando as depressões da pele<sup>8</sup>. Em contrapartida, no sexo masculino, os septos conjuntivos possuem uma disposição oblíqua em ângulos de

45° à pele, o que acaba gerando uma dificuldade em protruir em direção à epiderme, e por esta razão, ser menos incidente<sup>4,5,8,9</sup>.

Alguns principais aspectos que podem influenciar no agravamento ou no aparecimento dessas alterações no relevo cutâneo em indivíduos do sexo feminino são o sedentarismo, a idade, a má alimentação e o uso de agentes anticoncepcionais<sup>15</sup>.

Exames como a ressonância magnética e de ultrassom diagnóstico têm sido utilizados como técnicas não invasivas para avaliar e diagnosticar o aspecto celulítico, com destaque para a termografia digital<sup>16</sup>. A termografia possui vantagens de ter um custo menor e sobretudo, mais praticidade para o profissional que trabalha com tratamento de celulite<sup>17</sup>.

Bauer e colaboradores (2020)<sup>10</sup> demonstram que a pele sem alteração visível no relevo cutâneo se mostra mais uniforme nas imagens da termografia, com coloração pouco variada e com temperaturas aproximadas. Já em peles afetadas, há pontos mais quentes que as regiões não afetadas, com coloração forte e não há um tom uniforme ou próximo de estar.

O profissional da área da fisioterapia dermatofuncional e afins, que busca obter resultados satisfatórios no tratamento da celulite estética, deve realizar uma anamnese e avaliação minuciosa do paciente, desta forma, a aplicação da câmera termográfica no primeiro momento deve colaborar com a identificação de fatores contribuintes para o aparecimento da disfunção em questão, que não poderiam ser vistas sem o auxílio do equipamento.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar o uso da termografia como método auxiliar no diagnóstico de possíveis alterações circulatórias na região glútea, como em casos do aspecto celulítico, e investigar a possibilidade de prevenção do seu agravamento. Para tal, o presente estudo buscou analisar e comparar o aspecto visual da fotografia convencional com a termográfica; identificar as

características habituais e físicas das voluntárias estudadas e identificar através da termografia o comportamento circulatório do indivíduo que não apresenta a característica física do aspecto celulítico, mas que pode evoluir para a disfunção em questão.

## METODOLOGIA

### Local do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo com caráter observacional, realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no Laboratório de Eletrotermofototerapia (LETER). Este estudo faz parte do ensaio clínico denominado "O uso da câmera termográfica no diagnóstico auxiliar do aspecto celulítico", aprovado pelo Comitê de Ética, com o número de aprovação: 4.173.122 desenvolvido no período de dezembro de 2020 até setembro de 2021.

Os participantes da pesquisa em questão possuem o compromisso ético assegurado e o sigilo da utilização dos seus dados como preconizados pela resolução 466 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS). As informações coletadas ficarão preservadas e arquivadas em computador pessoal do avaliador principal no endereço: Avenida José Ferreira Lins, 477, Bairro Imbiribeira, Recife - PE - sob o CEP: 51170-320, por um período mínimo de cinco anos.

### Critérios de inclusão e exclusão

Em relação aos participantes desse estudo, no total foram 36 mulheres que aceitaram participar da pesquisa através da anuência do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual continha todas as informações a respeito da pesquisa. Além disso, os participantes preencheram uma ficha de anamnese, elaborada pelo autor principal deste estudo, através da plataforma do Google Forms®, para que fosse possível colher seus hábitos principais do dia a dia e então relacioná-los ou não com sua disfunção atual. Os critérios de inclusão foram mulheres com idade

Pressupõe-se que a inclusão das imagens de termografias deve enriquecer o conhecimento do profissional sobre o paciente, oferecendo maiores informações que permitam traçar um plano de tratamento adequado para o aspecto celulítico.

entre 18 e 35 anos, do sexo feminino, portadoras de estrias albas na região glútea, sem tratamento medicamentoso com substâncias fotossensíveis, ou em uso da isotretinoína, ou ainda em tratamento tópico específico na região de nádegas. Além disso, as participantes que aceitaram fazer parte desse estudo seguindo os critérios de inclusão, devidamente avaliadas pela anamnese e após assinatura do TCLE foram convidadas a se apresentarem ao local da pesquisa para retirarem as fotografias. Os critérios de exclusão foram pacientes com IMC acima do limite (18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>), uso de medicamentos fotossensíveis, fototipo elevado e indisponibilidade de horário.

### Coleta e análise dos dados

Do total de 18 voluntárias participantes nesse estudo, 36 imagens foram analisadas, sendo que para cada voluntária foi retirada 1 fotografia convencional e uma outra termográfica, totalizando 18 fotografias em câmera fotográfica convencional e 18 em câmera termográfica. A partir da análise com fotografias termográficas, as voluntárias foram então divididas em 2 grupos: grupo 1, composto por 10 participantes que apresentaram imagens termográficas não-uniforme e o grupo 2, composto por 8 participantes que apresentaram uma coloração mais uniforme na imagem da termografia.

As câmeras foram posicionadas à uma distância de 100 cm das voluntárias e a altura das câmeras foi ajustada conforme a altura das voluntárias. Utilizou-se um fundo de tecido em algodão na cor preta para padronização do local das fotos, e o ambiente foi mantido na temperatura entre 18°

e 23°C controlada por condicionadores de ar, e umidade relativa do ar entre 40 e 70%, monitorados com auxílio de termo-higrômetro KT- 908®.

O equipamento de termografia utilizado foi o FLIR Systems – E40bx® (FLIR® Company, Wilsonville, Oregon, EUA), com sensibilidade de 0,05° C, resolução infravermelha de 160 x 120 pixels, programada com emissividade de 0,987, temperatura refletida de 20 °C, fusão imagem na imagem e paleta arco-íris, além de uma câmera convencional profissional da marca Canon®, modelo Rebel T100 para as fotografias convencionais.

As voluntárias foram orientadas a não praticarem nenhum exercício físico antes do procedimento, assim como se manterem em posição ortostática por 5 minutos antes da captura da termografia, para aclimação da câmera. O repouso corporal prévio é necessário para que a circulação sanguínea não sofra estímulos que possam influenciar o seu fluxo. Foi solicitado também, que as participantes utilizassem a parte inferior de biquínis ou roupa íntima na coloração preta, para que a área fosse a mais exposta possível, e a coloração do tecido não influenciasse na tem-

peratura das fotos.

As análises termográficas foram realizadas por 3 especialistas na área da fisioterapia dermatofuncional, a partir de um arquivo da plataforma do Google Forms contendo as 36 fotos dos grupos experimentais. Dentre as primeiras 18 avaliações termográficas, os especialistas deveriam selecionar 2 opções das 4 disponíveis, referentes a uniformização de temperatura aproximada; não uniformização de temperatura; pele com fibroedema e pele sem fibroedema. As outras 18 análises foram referentes a classificação de Nurnberger e Muller quanto ao grau de severidade do fibroedema, como: grau 0, sem fibroedema; grau 1, fibroedema suave; grau 2, fibroedema moderado; e grau 3, fibroedema severo<sup>18,19</sup>.

### **Análise Estatística**

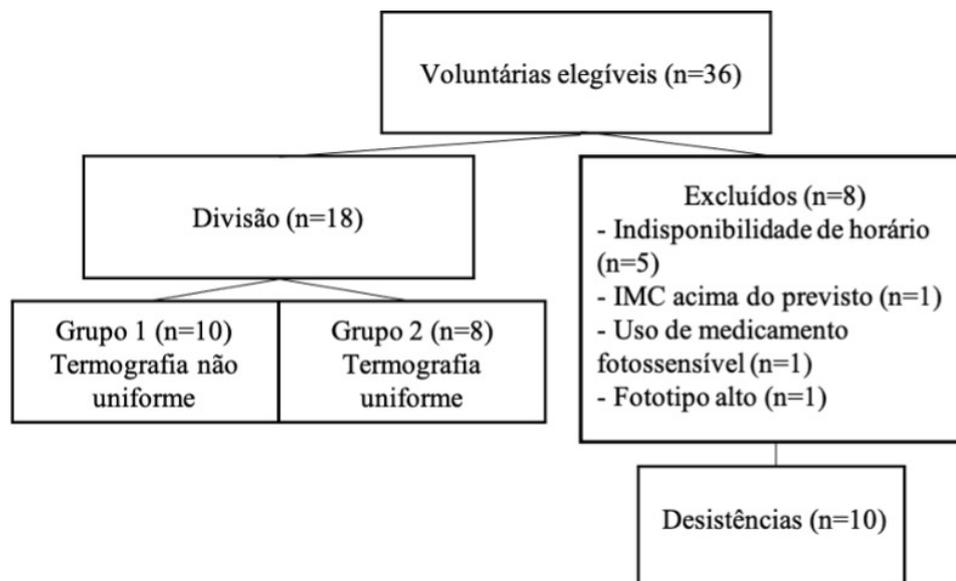
Os dados foram expressos em média e desvio padrão e porcentagem de casos encontrados na amostra estudada. Não foram realizados testes estatísticos para comparação entre os grupos, a análise apresentada trata-se de uma análise qualitativa.

## **RESULTADOS**

Após pesquisa na base de dados MEDLINE com os termos “cellulite and thermography”, nos últimos 5 anos, na interface PubMed, 3 artigos foram encontrados, porém um não abordava sobre o referido assunto, outro estava indisponível e apenas um desses foi utilizado neste artigo. No Scientific Electronic Library Online - SciELO, não foram encontrados estudos através dos termos mencionados anteriormente, e na base de dados do Science Direct, foram exibidos 4 artigos, no entanto, nenhum explanava sobre o tema.

Das 36 voluntárias que tiveram interesse em participar do estudo, 8 foram excluídas

pois, 5 destas não possuíam disponibilidade para locomover-se nos horários da pesquisa, 1 estava em uso de medicamento fotossensível, 1 estava com o IMC acima do limite e 1 possuía fototipo acima de III. Além disso, 10 participantes desistiram de ir até o local para realizar o estudo. Portanto, 18 voluntárias participaram do estudo até a sua finalização, as quais foram divididas, de forma proposital, de acordo com as suas fotografias termográficas em 2 grupos. A Figura 1 apresenta um fluxograma que ilustra o processo de divisão e perdas das voluntárias participantes desse estudo.



**Figura 1** – Fluxograma representativo do processo de divisão e perdas do número de voluntárias.

A Tabela 1 apresenta as características habituais e físicas das voluntárias, onde foi possível identificar alguns fatores que podem causar ou até mesmo agravar o quadro do as-

pecto celulítico, com destaque para a falta de prática de exercício físico, a baixa ingestão de água, o uso de vestimentas justas, e ainda, o uso de anticoncepcionais.

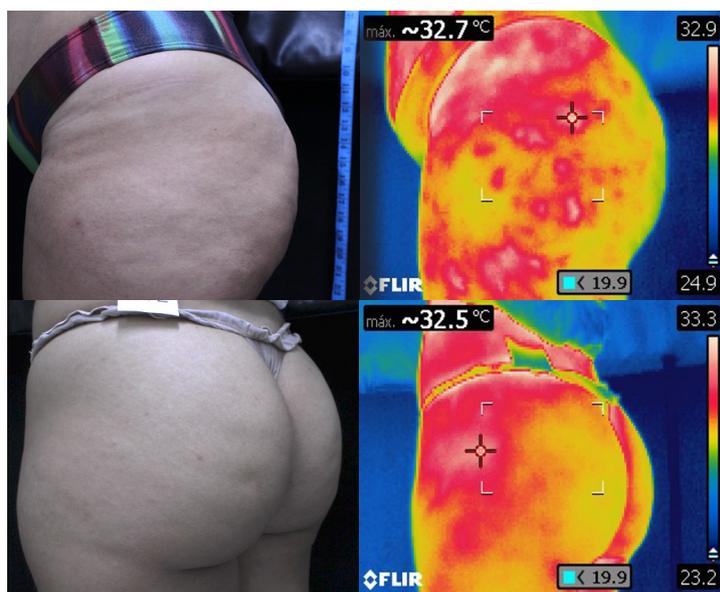
**Tabela 1** – Características habituais e físicas das voluntárias (n=18). Recife – PE, 2022.

CARACTERÍSTICAS	TERMOGRAFIA NÃO UNIFORME	TERMOGRAFIA UNIFORME
Prática exercício físico	50% (5/10)	62,5% (5/8)
Utiliza método anticoncepcional	30% (3/10)	37,5% (3/8)
Utiliza roupa justa	60% (6/10)	100% (8/8)
Passa muito tempo sentada	90% (9/10)	87,5% (7/8)
Ingere +2l/dia ou o ideal de acordo com o seu peso	30% (3/10)	25% (2/8)
Apresenta sinais de depressão na pele	90% (9/10)	25% (2/8)
IMC acima do normal	30% (3/10)	0% (0/8)
IMC abaixo do normal	10% (1/10)	12,5% (1/8)
Média da idade	26,5	25,37

O grupo "termografia não uniforme" refere-se as voluntárias nas quais possuem, em sua maioria, características visuais do aspecto celulítico e o exame termográfico apresenta-se com alterações circulatórias. Já o grupo "termografia uniforme", a alteração na circulação da região glútea não é evidenciada pela análise termográfica.  
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

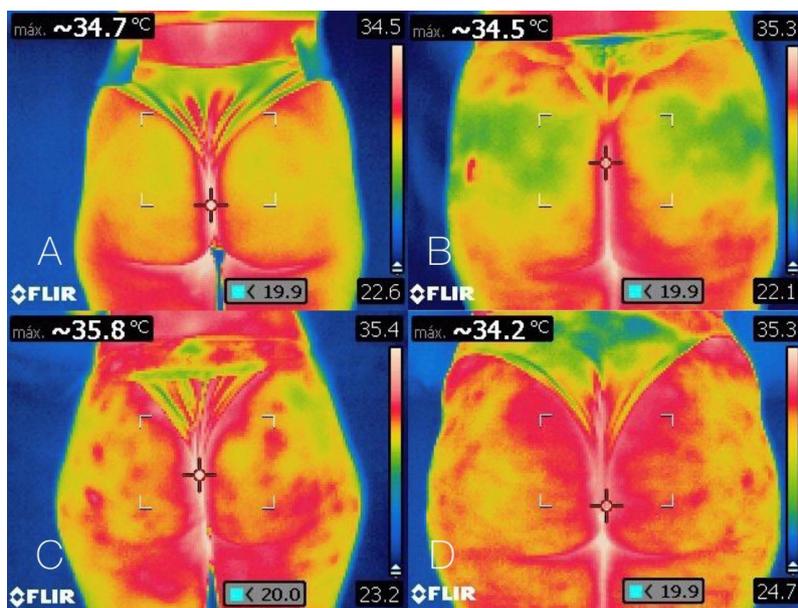
A Figura 2 (imagens A e C) apresenta duas voluntárias, ambas com alterações visíveis de aspecto celulítico na fotografia convencional,

embora na fotografia térmica, a segunda voluntária (imagem D) não tenha apresentado sinais de alteração circulatória.



**Figura 2** – As imagens A e B correspondem a mesma participante, na qual foi possível identificar o aspecto celulítico tanto na imagem fotográfica convencional (A) quanto na termográfica (B). Na imagem C, outra participante apresentou depressões características do aspecto celulítico, porém na imagem D, não houve alterações sendo vistas através da termografia, em oposição ao observado na imagem B.

A Figura 3 representa imagens termográficas de quatro voluntárias distintas, onde foi possível perceber a diferença de temperatura não numérica em 4 voluntárias, classificando-as em grau 0 (sem celulite), grau 1 (celulite suave), grau 2 (celulite moderada) e grau 3 (celulite severa), respectivamente.



**Figura 3** – (A) Sem celulite, (B) Celulite suave, (C) Celulite moderada e (D) Celulite severa.

A análise das fotografias convencionais e termográficas dos três especialistas na área da fisioterapia dermatofuncional apresentou, em algumas análises, discordâncias entre as respostas. Dentre as 18 análises das avaliações termográficas quanto à uniformização ou não da temperatura, assim como a presença da ce-

lulite estética ou não, os três avaliadores concordaram com a maioria das questões (61,1%) e as demais perguntas (38%) não houve concordância. Em contrapartida, na análise das 18 fotografias convencionais, apenas 22,22% das respostas foram semelhantes entre os profissionais.

## DISCUSSÃO

Apesar do número da amostra ser pequeno (n=18), houve 6 voluntárias que faziam uso de métodos anticoncepcionais, sendo que 3 dessas utilizam a pílula anticoncepcional, 2 utilizam o DIU (cobre e Mirena) e 1 utiliza o anel vaginal, o que corresponde a aproximadamente 30% das participantes de ambos os grupos. Friedmann *et al.*<sup>15</sup> avaliaram o agravamento da celulite em usuárias deste tipo de medicamento. Nesse estudo foi observado que uma participante do estudo que fazia uso do método contraceptivo possuía os sinais clínicos dessa disfunção, em contrapartida, também foi observado que outras 2 voluntárias embora fizessem o uso de método anticoncepcional, não apresentaram indícios dessa disfunção. Dessa forma, considera destacar que as alterações hormonais presentes no início da puberdade, como o aumento do estrogênio, também facilitam o aparecimento do aspecto de casca de laranja nas mulheres através da lipogênese, que é estimulada em determinados locais do corpo<sup>18,20</sup>.

Stefania *et al.*<sup>21</sup> relacionaram o IMC elevado com o aparecimento do aspecto celulítico. Nesse estudo foi verificado que mesmo com o IMC dentro da normalidade 18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>, 7 voluntárias apresentaram aspecto celulítico ou quadro de “casca de laranja”. A fim de corroborar com esse resultado, Bass e Kammer<sup>9</sup> destacaram que a protrusão da célula de gordura para a superfície da pele é um evento secundário, ou seja, o aumento da espessura dos septos é que causa as alterações depres-

sivas no relevo cutâneo.

Já Rudolph *et al.*<sup>22</sup> relataram que o aumento do índice de massa corporal que altera a estrutura subcutânea (espessamento) estava relacionado com o agravamento da dismorfia corporal através do aumento da tensão na trava colágena. Ou seja, a protrusão do adipócito é direcionada para a superfície da pele ao mesmo tempo que as travas sofrem uma tensão oposta, o que acarreta, conseqüentemente, no repuxamento da pele em que a fibra está mais tensa. Todavia, geralmente este aumento das células adiposas abrange uma área inteira, como na área dos glúteos. Acredita-se, portanto, que todas as fileiras de adipócitos recebam igualmente estímulo para o crescimento, caso contrário, haveria desregulações nítidas na pele. Por esta razão, não se pode firmar que o aumento do conteúdo lipídico é fator determinante para o desenvolvimento da celulite, pois se essa hipótese fora verdadeira, teríamos verificado as depressões em todas as áreas do glúteo e não somente em pontos isolados como observado nas voluntárias aqui estudadas.

Estudos como o de Mirrached *et al.*<sup>23</sup> verificaram através de uma análise de imagem de ressonância magnética, que não houve correlação entre o espessamento da camada de gordura com o agravamento do aspecto celulítico, o que corrobora com os resultados do presente estudo de que o sobrepeso não necessariamente é uma das causas do aparecimento da celulite.

Além disso, os resultados do estudo de Amore *et al.*<sup>24</sup> estão em concordância com os achados desse estudo, quando demonstraram que a atividade física, a idade e a alteração no peso corpóreo não são fatores expressivos para o aparecimento do transtorno que afeta a aparência da pele. Nesse estudo, tanto voluntários com o IMC abaixo, normal ou acima do ideal apresentaram a disfunção, assim como, as praticantes de exercícios físicos de diferentes idades (20 a 32 anos). Além disso, Amore *et al.*<sup>24</sup> concluíram que a profundidade e a extensão das depressões estavam relacionadas com a gravidade do quadro celulítico, porém, sabe-se atualmente que a fibrose encontrada nos septos da camada subcutânea superficial é a causadora deste aspecto acolchoado, independente de severidade<sup>25</sup>. Nesse sentido, Tokarska *et al.*<sup>26</sup> destacaram que a inatividade física pode agravar esse aspecto de casa de laranja devido à hipotonicidade muscular dos vasos sanguíneos locais, o que consequentemente, pode levar à hemostasia local.

Estudos<sup>14,22,26</sup> têm relacionado a idade como um fator facilitador ao aparecimento da disfunção em questão, no entanto, o presente estudo selecionou mulheres dos 20 aos 32 anos de idade, com uma média semelhante da idade entre os grupos, portanto, a idade da amostra desse estudo não foi um fator causal para o desenvolvimento do aspecto celulítico. Em contrapartida, Hexsel *et al.*<sup>27</sup> demonstraram que o avanço da idade poderia oportunizar ao agravamento da celulite.

A fisiopatologia da celulite ainda não é totalmente elucidada, embora alguns estudos tenham afirmado que o comprometimento circulatório pode influenciar tanto para a sua manifestação quanto para a sua exacerbação<sup>15,28</sup>. A hipóxia local, inflamações e polimerização estão diretamente ligados à implicação nesta circulação, e não somente reflete em sinais físicos, como também em sintomas como a sensação de peso nas pernas, dores e

diminuição da sensibilidade, incluindo sensibilidade local maior ao frio<sup>17,24</sup>.

O fato de a termografia ter indicado uma alteração circulatória em 2 voluntárias que não possuíam a característica visual de aspecto de casca de laranja, pode-se sugerir uma possível indicação dessas estarem evoluindo para adquirir a disfunção<sup>11</sup>. A inflamação e a vasoconstrição são duas das principais características da celulite, e o primeiro sinal de avanço para adquirir a afecção é justamente a alteração na circulação que acarreta numa característica depressiva, que pode ser notada a longo prazo (meses ou até anos) ou até mesmo pressionando a pele<sup>17,29</sup>. Bauer *et al.*<sup>10</sup> realizaram um estudo semelhante ao presente, onde utilizaram a termografia como fator avaliativo de celulite e classificaram segundo a análise da imagem termográfica em: sem celulite, celulite suave, celulite moderada e celulite severa. Nesse estudo, realizamos a mesma classificação com as imagens das voluntárias do estudo atual (Figura 3) de forma manual, já que outros estudos a realizam com o auxílio da inteligência artificial<sup>10</sup>.

Na voluntária C e D da Figura 2 a termografia (D) se mostrou uniforme, ou seja, sem alteração circulatória significativa visível, no entanto, nas fotografias convencionais (C), a pele apresentou alguns pontos depressivos que sugerem o aspecto celulítico. Esses resultados sugerem que a alteração na circulação pode não ser encontrada em alguns casos, confirmado pelo estudo de Wilczynski *et al.*<sup>12</sup>, portanto, a alteração no tecido conjuntivo não pode ser captada em exames termográficos.

Os resultados deste estudo permitem sugerir que a severidade da celulite pode ser analisada através da termografia. Em suma, a câmara termográfica utilizada por profissionais da área da fisioterapia dermatofuncional e afins é uma técnica recente, utilizada para averiguar o desenvolvimento de aspecto ce-

lulítico, e, por conseguinte, o número de artigos científicos também é escasso. Como a pesquisa teve seu início em meio à pandemia do COVID-19, a quantidade de voluntárias foi limitada e a distância do local da pesquisa também influenciou na desistência da participação. Portanto, sugerimos um número maior

de participantes para que se possa obter dados mais fidedignos sobre o uso da câmera termográfica no auxílio do diagnóstico da celulite estética, embora os resultados desse estudo sugerem que o diagnóstico prévio através da câmera termográfica pode ajudar na prevenção dessa disfunção.

## CONCLUSÃO

A gravidade da celulite não pode ser classificada apenas através de uma avaliação visual ou de questionários, pois, como visto neste estudo, os participantes que não possuem a característica física da celulite, demonstraram um comprometimento circulatório evidenciado pela termografia, o que pode indicar possível risco para adquirir a celulite.

Validamos a hipótese acerca do auxílio da termografia na avaliação corporal da celulite, visto que foi possível identificar alterações circulatórias em pacientes que ainda não apresentavam as características de “casca de laranja”, o que poderia ser utilizado como fonte de orientação ao paciente sobre a prevenção do

agravo dessa alteração. Outro achado foi referente aos pacientes que possuíam o aspecto de casca de laranja, porém nem todos apresentaram deficiência na circulação local, portanto, os objetivos e tratamento desses pacientes não devem ser iguais. Dessa forma, conclui-se que o diagnóstico prévio através da câmera termográfica pode ajudar na prevenção da implicação da celulite estética.

Por fim, embora a termografia tenha se mostrado bastante útil no achado de alterações circulatórias, ainda é preciso realizar mais pesquisas com fotografias específicas para análise da celulite, assim como aumentar o dado amostral.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores gostariam de agradecer à CAPES e CNPQ pelo auxílio financeiro, ao LETER-UFPE e às profissionais voluntárias Clarice e Gabrielle que auxiliaram nesse estudo.

## Declaração do autor CRediT

Conceituação: Silva, JRDV. Metodologia: Silva, JRDV. Validação: Silva, JRDV; Guerino, SR. Análise estatística: Silva, JRDV. Análise formal: Silva, JRDV. Investigação: Silva, JRDV. Recursos: Silva, JRDV. Elaboração do rascunho original: Silva, JRDV. Redação-revisão e edição: Silva, JRDV; Araújo, MGR; Guerino, SR. Visualização: Araújo, MGR; Guerino, SR. Supervisão: Guerino, SR. Administração do projeto: Guerino, MR.

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

1. Young VL, DiBernardo BE. Comparison of Cellulite Severity Scales and Imaging Methods. *Aesthet Surg J.* 2020; 41(6):NP521-NP537, doi: 10.1093/asj/sjaa226.
2. Cohen JL, Sadick NS, Kirby MT, McLane MP, Lenderking WR, Bender RH et al. Development and Validation Clinician and Patient Photonumeric Scales to Assess Buttocks Cellulite Severity. *Dermatol Surg.* 2020; 46(12):1628-1635, doi: 10.1097/DSS.0000000000002756.
3. Sadick NS, Goldman MP, Liu G, Shusterman NH, McLane MP, Hurley D, Young VL. Collagenase Clostridium Histolyticum for the

- Treatment of Edematous Fibrosclerotic Panniculopathy (Cellulite): A Randomized Trial. *Dermatol Surg.* 2019;45(8):1047-1056, doi: 10.1097/DSS.0000000000001803.
4. Soares JLM, Miot HA, Sanudo A, Bagatin E. Cellulite: poor correlation between instrumental methods and photograph evaluation for severity classification. *Int J Cosmet Sci.* 2014;37(1):134-140, doi: 10.1111/ics.12177.
  5. Callaghan III DJ, Robinson DM, Kaminer MS. Updates in cellulite reduction. *Adv in Cosmet Surg.* 2018;1(1):45-53, doi: 10.1016/j.yacs.2018.02.006.
  6. Puviani M, Tovecci F, Milani M. A two-center, assessor-blinded, prospective trial evaluating the efficacy of a novel hypertonic draining cream for cellulite reduction: A Clinical and instrumental (Antera 3D CS) assessment. *J Cosmet Dermatol.* 2018;17(3): 448-453, doi: 10.1111/jocd.12467.
  7. Pianez LR, Custódio FS, Guidi RM, Freitas JN, Sant'Ana E. Effectiveness of carboxytherapy in the treatment of cellulite in healthy women: a pilot study. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2016; 9:183-190, doi: 10.2147/CCID.S102503.
  8. Yoshida Y, Kajiya K, Kishimoto J, Detmar M. Quantitative histological analyses, and transcriptional profiling reveal structural and molecular changes of the dermal extracellular matrix in cellulite. *J Dermat Sci.* 2018;92(1):6-9, doi: 10.1016/j.jdermsci.2018.06.010.
  9. Bass LS, Kaminer MS. Insights into the pathophysiology of cellulite: a review. *Dermatol Surg.* 2020;46(1):77-85, doi: 10.1097/DSS.0000000000002388.
  10. Bauer J, Hoq N, Mulcahy J, Tofail SAM, Gulshan F, Silien C, Podbielska H, Akbar M. Implementation of artificial intelligence and non-contact infrared thermography for prediction and personalized automatic identification of different stages of cellulite. *EPMA J.* 2020;11(1):17-29, doi: 10.1007/s13167-020-00199-x.
  11. Ngamdokmai N, Waranuch N, Chootip K, Jampachaisri K, Scholfield CN, Ingkaninan K. Cellulite Reduction by Modified Thai Herbal Compresses; A Randomized Double-Blind Trial. *J Evid Based Integr Med.* 2018; 23(11):25-35, doi: 10.1177/2515690X18794158.
  12. Wilczynski S, Koprowski R, Deda A, Janiczek M, Kuleczka N, Błońska-Fajfrowska B. Thermographic mapping of the skin surface in biometric evaluation of cellulite treatment effectiveness. *Skin Res Technol.* 2016; 23(1):61-69, doi: 10.1111/srt.12301.
  13. Sylwia M, Krzysztof MR. Efficacy of intradermal mesotherapy in cellulite reduction – Conventional and high-frequency ultrasound monitoring results. *J Cosmet Laser Ther.* 2017;19(6): 320–324, doi: 10.1080/14764172.2017.1334927.
  14. Klassen AF, Kaur MN, de Vries CEE, Poulsen L, Breitkopf T, Pusic A. The BODY-Q cellulite scale: A development and validation study. *Aesthet Surg J.* 2021;41(2):206-2017, doi:10.1093/asj/sjaa100.
  15. Fiedmann DP, Vick GL, Mishra V. Cellulite: a review with a focus on subcision. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2017;10:17-23, doi:10.2147/CCID.S95830.
  16. Brauer JA, Christman MP, Bae YSC, Bernstein LJ, Anolik R, Shelton R, et al. Three-dimensional analysis of minimally invasive vacuum-assisted subcision treatment of cellulite. *J Drugs Dermatol.* 2018;17(9):960-965.
  17. Bauer J, Grabarek M, Migasiewicz A, Podbielska H. Non-contact thermal imaging as potential tool for personalized diagnosis and prevention of cellulite. *Journal of Thermal Analysis Calorimetry.* 2018;133:571-578, doi:10.1007/s10973-018-7232-9.
  18. Atamoros FMP, Pérez DA, Sigall DA, Romay AAA, Gastelum JAB, Salcedo JAP, et al. Evidence-based treatment for gynoid lipodystrophy: A review of the recent literature. *J Cosmet Dermatol.* 2018;17(6):977-983, doi:10.1111/jocd.12555.
  19. Longhitano S, Galadari H, Cascini S, Shaniko K, Chester J, Farnetani F, et al. A validated photonic cellulite severity scale for the area above the knees: the knee cellulite severity score. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology.* 2020;34(9):2152-2155, doi: 10.1111/jdv.16269.
  20. Davis DS, Boen M, Fabi SG. Cellulite: Patient Selection and Combination Treatments for Optimal Results-A Review and Our Experience. *Dermat Surg.* 2019;45(9):1171–1184, doi:0.1097/DSS.0000000000001776.
  21. Stefania G, Bruno B, Luigi CP, Roberto D, Michela G, Ginevra, M, et al. Multicenter study of vacuum-assisted precise tissue release for the treatment of cellulite in a cohort of 112 Italian women assessed with cellulite dimples scale at rest. *J Cosmet Laser Ther.* 2019;21(7-8):404–407, doi:10.1080/14764172.2019.1683209.
  22. Rudolph C, Hladik C, Hamade H, Frank K, Kaminer MS, Hexsel D, et al. Structural Gender Dimorphism and the Biomechanics of the Gluteal Subcutaneous Tissue: Implications for the Pathophysiology of Cellulite. *Plast Reconstr Surg.* 2019;143(4):1077-1086, doi:10.1097/PRS.0000000000005407.
  23. Mirrashed F, Sharp JC, Krause V, Morgan J, Tomanek B. Pilot study of dermal and subcutaneous fat structures by MRI in individuals who differ in gender, BMI, and cellulite grading. *Skin Res Technol.* 2004;10(3):161-168, doi:10.1111/j.1600-0846.2004.00072.x.
  24. Amore R, Amuso D, Leonardi V, Sbarbati A, Conti G, Albini M, et al. Treatment of dimpling from cellulite. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2018;6(5):e1771, doi:10.1097/GOX.0000000000001771.
  25. Ibrahim O, Haimovic A, Lee N, Kaminer MS. Efficacy Using a Modified Technique for Tissue Stabilized-Guided Subcision for the Treatment of Mild-to-Moderate Cellulite of the Buttocks and Thighs. *Dermatol Surg.* 2018;44(10):1272-1277, doi:10.1097/DSS.0000000000001542.
  26. Tokarska K, Tokarski S, Wozniacka A, Sysa-Jedrzejowska A, Bogaczewicz. Cellulite: a cosmetic or systemic issue? Contemporary views on the etiopathogenesis of cellulite. *Postepy Dermatol Alergol.* 2018;35(5):442-446, doi:10.5114/ada.2018.77235.
  27. Hexsel D, Camozzato FO, Silva AF, Siega C. Acoustic wave therapy for cellulite, body shaping and fat reduction. *J Cosmet Laser Ther.* 2017;19(3):165-173, doi:10.1080/14764172.2016.1269928.
  28. Sadick N. Treatment for cellulite. *Int J Womens Dermatol.* 2019;5(1):68-72, doi:10.1016/j.ijwd.2018.09.002.
  29. Knobloch K, Kraemer R. Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the treatment of cellulite – A current metaanalysis. *International Journal of Surgery.* 2015;24:210-217, doi:10.1016/j.ijsu.2015.07.644.

Recebido: 12 novembro 2021.

Aceito: 23 junho 2022.

Publicado: 15 agosto 2022.