

Efeito do Uso do Smartphone na Musculatura do Pescoço pela Termografia Infravermelha em Adultos

Cesario Rui Callou Filho¹, Ana Paula Vasconcelos Abdon¹, Maria Vieira de Lima Saintrain¹

1. Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO

A termografia infravermelha é utilizada para a avaliação e o diagnóstico das alterações musculares no pescoço por ser um método simples, preciso, não invasivo e sem risco de radiação. O Objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do uso do smartphone na musculatura do pescoço por meio da termografia infravermelha em adultos. Tratou-se de um estudo transversal desenvolvido nestas duas universidades no município de Fortaleza, no período de setembro a novembro de 2019. Participaram universitários, funcionários e colaboradores (> 18 anos) sem disfunção da região cervical. Foram avaliadas as temperaturas dos ventres do peitoral maior, trapézio superior e esternocleidooccipitomastoideo (ECOM) pela termografia infravermelha, nas posições anatômicas e digitando no smartphone. Além disto, foram avaliadas as relações da temperatura vs socioeconômicas e estilo de vida. Os achados foram analisados pelo SPSS versão 23 (Armonk, NY: IBM Corp.), aplicaram-se os t de Student ou Mann-Whitney. Do total de 281 adultos avaliados em análise estatística observou-se que a significância ocorreu para os três músculos nas duas posições distintas ($p \leq 0,05$). Pode-se concluir que a termografia infravermelha foi capaz de avaliar possíveis processos inflamatórios na musculatura analisada em usuários de smartphone.

Palavras-Chave: Termografia, Músculo Esquelético, Smartphone.

ABSTRACT

Infrared thermography is used for the evaluation and diagnosis of muscle changes in the neck because it is a simple, accurate, non-invasive, and radiation-free method. The aim of this study was to analyze the effects of smartphone use on neck muscles through infrared thermography in adults. This was a cross-sectional study developed at these two universities in the city of Fortaleza, from September to November 2019. University students, employees, and collaborators (> 18 years old) without cervical region dysfunction participated. The temperatures of the bellies of the pectoralis major, upper trapezius, and Sternocleidomastoid (ECOM) were evaluated by infrared thermography, in the anatomical positions and typing on the smartphone. In addition, temperature vs socioeconomic and lifestyle relationships was evaluated. Findings were analyzed using SPSS version 23 (Armonk, NY: IBM Corp.), Student's t or Mann-Whitney t was applied. Of the total of 281 adults evaluated in the statistical analysis, it was observed that significance occurred for the three muscles in the two different positions ($p \leq 0.05$). It can be concluded that infrared thermography was able to evaluate possible inflammatory processes in the muscles analyzed by smartphone users.

Key Words: Thermography, Skeletal Muscle, Smartphone.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18073/pajmt.2022.9.005>

INTRODUÇÃO

A tecnologia móvel chama a atenção dos pesquisadores e profissionais da saúde devido aos fatores de agravamento quanto à saúde física e mental em decorrência do tempo e da intensidade do seu uso, quando utilizados excessivamente¹. Este uso pode ser estimulado pelo lançamento de novos produtos e serviços desencadeando mais possibilidades de interação que, por sua vez, demanda mais manuseio do referido dispositivo².

Dentre os fatores que podem agravar a saúde física de quem usa o celular por tempo prolongado, principalmente com a postura de flexão do pescoço, conhecida também como text neck, durante a utilização do smartphone por tempo excessivo e, se o aparelho for utilizado abaixo da linha do ombro, leva à tendência de não neutralidade do pescoço, ocasionando distúrbios musculares. Porquanto, a postura de flexão, no plano sagital, aumenta a carga nas estruturas do pescoço, ativando os músculos da região posterior³.

Logo, quando o pescoço está voltado para baixo, a compressão das estruturas ósseas aumenta em até 10 Kg quando comparado à posição neutra. Nesse sentido, a termografia infravermelha é bastante utilizada para a avaliação e o diagnóstico das alterações musculares no pescoço pelo fato de se tratar de um método simples, preciso, não invasivo e sem risco de radiação⁴.

Vale ressaltar que a avaliação termográfica não mostra anormalidades anatômicas, porém é capaz de apresentar mudanças fisiológicas⁵. Tais alterações acontecem pelo processo natural de metabolismo, isto é, a pessoa libera distintos níveis de energia no comprimento da onda infravermelha, fazendo com que a informação possa ser expressa e calculada na forma de calor⁶.

A avaliação através da termografia consiste na capacidade de averiguar funções fisiológicas relacionadas ao controle da temperatura da pele⁷. Assim, esse equipamento permite que o investigador detecte por meio da luz emitida pelo corpo mudanças na temperatura corporal relacionadas à alteração no fluxo sanguíneo⁸.

Ressalta-se neste estudo que não há consenso na literatura há cerca de quantas horas em uso do smartphone isso poderá provocar danos musculoesqueléticos na região do pescoço, bem como a avaliação pela termografia não permite averiguar se as alterações ocasionadas no momento sejam do tempo atual, ou em associação com fatores pregressos. Então, diante do exposto, o objetivo deste estudo foi tentar preencher uma lacuna na literatura quanto associação do celular com variáveis distintas, logo pretendeu analisar o efeito do uso do smartphone na musculatura do pescoço pela termografia infravermelha em adultos.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, com coleta dos dados foi realizada de setembro a dezembro de 2019, especificamente nos laboratórios multifuncionais de Fisioterapia da Universidade de Fortaleza- UNIFOR e Universidade Federal do Ceará-UFC, cujos locais apresentavam estrutura adequada para que a pesquisa pudesse ocorrer com segurança e qualidade, tais como: climatização (23° a 23,6° graus Celsius), espaço com móveis projetados para posicionamento dos equipamentos, cadeiras confortáveis para os participantes permanecerem sentados sem incômodos e os biombo que separavam os ambientes da coleta, resguardando os participantes no momento da avaliação.

A amostra foi composta por n=281 alunos, professores e funcionários das duas universidades, com idades entre 18 e 59 anos, independente das características socioeconômicas e que possuísem um smartphone.

Quanto aos critérios de exclusão, adotou-se os seguintes: pessoas com diagnóstico de alguma disfunção musculoesquelética no pescoço, pós-operatório de cirurgia de cabeça e pescoço, uso de café e atividade física com menos de 3h antes da avaliação termográfica estes estariam fora da pesquisa, porém destaca-se que nesta pesquisa não ocorreu nenhum caso de exclusão do estudo.

Esse quantitativo foi estimado por cálculo amostral baseada em uma população finita de 1.436.575 adultos segundo a pirâmide etária do município de Fortaleza – Ceará (9); prevalência de 18% de dor cervical em usuários de dispositivos móveis (10), com precisão amostral de 5%, intervalo de confiança de 95% e acréscimo de 20% para perda amostral.

A coleta de dados ocorreu inicialmente com o preenchimento do questionário e as perguntas nortearam as variáveis: sexo; idade (em anos); dor cervical; autoavaliação de saúde (muito boa, boa e não muito boa), dependência do smartphone (SPAI-Br), prática de atividade física e tempo (em horas) de uso do smartphone. Em seguida, ocorreu a avaliação funcional realizada por meio da termografia infravermelha.

Para o procedimento da termografia infravermelha as pessoas permaneceram em duas posições/posturas distintas: 1) posição anatômica; e 2) digitando no smartphone – posicionamento da cervical e membros superiores de simulação natural do participante ao digitar/ler no dispositivo móvel.

O preenchimento do questionário realizou-se com a pessoa sentada e em seguida a essa etapa o participante permaneceu sentado em uma sala, utilizando roupa adequada. Para esse momento, como condição necessária para avaliação da termografia, os participantes não poderiam ter executado atividade física e ingerido bebidas concentradas em cafeína.

As imagens das fotos foram registradas através da avaliação termográfica que ocorreu através da câmera Flir® E8 (resolução MSX de 320 x 240, sensibilidade Térmica de $< 0.06^{\circ}\text{C}$, precisão $\pm 2^{\circ}\text{C}$ e faixa de temperatura variando de -40°C a $+70^{\circ}\text{C}$), capaz de registrar o imageamento infravermelho por meio da energia infravermelha emitida pelo corpo¹¹.

Considerando as propriedades do aparelho, a imagem infravermelha foi obtida colocando o equipamento a três metros de distância do participante e capturadas as imagens na posição da visão do pesquisador: anterior, posterior e laterais direita (D) e esquerda (E). Posteriormente, as imagens obtidas foram interpretadas pelo software FLIR tools para tratamento e contrastes necessários à visualização. Por meio desse software, foram quantificadas as temperaturas das regiões correspondentes ao ventre dos músculos peitoral maior, esternocleidomastóideo e trapézio superior do lado direito (D) e esquerdo (E) para as posturas anatômica e digitando no smartphone. Para cada movimento (frontal, lateral direito, lateral esquerdo e posterior) foi feita uma foto do participante em posição de pé. A temperatura do ambiente apresentava média de $23,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, averiguada e controlada por um termômetro externo.

Para análise dos dados, inicialmente as variáveis foram expressas em frequência, porcentagem e média, e em

seguida algumas foram dicotomizadas, tais como a idade, que obteve ponto de corte na média (exemplo < 25 anos e > 25 anos), autoavaliação de saúde (se boa e muito boa ficaram juntas). Acerca da questão sobre a permanência em horas das pessoas no celular, (colocou-se ponto de corte de até < 5 horas e > 6 horas). Os achados foram analisados no software SPSS para Macintosh, versão 23 (Armonk, NY: IBM Corp.), considerado $p < 0,05$ como dado estatisticamente significativo e aplicou-se os testes de t de Student ou Mann-Whitney.

Este estudo teve aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Fortaleza – UNIFOR (parecer nº 2.144.930) e da Universidade Federal do Ceará – UFC (parecer nº. 2.266.752). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

Foram avaliados $n = 281$ adultos (100%), quantitativo que ultrapassou o esperado do cálculo amostral devido à procura das pessoas pela avaliação (Tabela 1). Destaca-se que os pesquisadores não acharam conveniente retirar os participantes da sala de avaliação. No entanto, houve caselas não preenchidas na tabela de dados do SPSS, chamado de casos omissos, resultando em ausência de informação das seguintes variáveis: músculo peitoral maior neutro e digitando (um caso omissos) e trapézio superior digitando e neutro (um caso omissos).

Na avaliação termográfica, entre todos os músculos, os três investigados nas posições distintas apresentaram associação estatisticamente significativa com valor de $p \leq 0,05$. Outros valores relevantes foram observados na

postura digitando do ECOM- direito com valor de $p \leq 0,03$ e tempo de uso do celular para o músculo ECOM (D e E)

Tabela 1. Efeito do uso Descrição dos valores da temperatura do ventre muscular pela termografia nos usuários de smartphone. Fortaleza/Ceará, 2019.

Músculo	Valores
Peitoral Maior Direito Posição Neutra	31,9 (31,1 - 32,6)
Peitoral Maior Esquerdo Posição Neutra	31,89 ± 1,13
ECOM Direito Posição Neutra	33,15 ± 1,2
ECOM Esquerdo Posição Neutra	33,29 ± 1,17
Trapézio Superior Direito Posição Neutra	32,1 (31,4 - 32,80)
Trapézio Superior Esquerdo Posição Neutra	32,1 (31,4 - 32,80)
Peitoral Maior Direito Posição Digitando	31,9 (31,3 - 32,60)
Peitoral Maior Esquerdo Posição Digitando	31,96 ± 1,02
ECOM Direito Posição Digitando	33,2 (32,5 - 33,90)
ECOM Esquerdo Posição Digitando	33,2 (32,6 - 33,80)
Trapézio Superior Direito Posição Digitando	33,01 ± 18,56
Trapézio Superior Esquerdo Posição Digitando	31,9 ± 0,96

Destaca-se nas associações estatísticas descritas nas tabelas 2, 3 e 4 a relação com o sexo e todos os músculos e posições, apresentando uma relação de significância com valor estimado entre o preconizado nos métodos, no caso, $p \leq 0,05$.

Tabela 2. Avaliação da relação do músculo peitoral maior com variáveis distintas na postura neutra e digitando. Fortaleza/Ceará, 2019.

	Músculo Peitoral Maior			
	Neutro		Digitando	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Sexo (p valor)	0,003	0,001	<0,001	<0,001
Masculino	32,16 ± 1,05	32,26 ± 1,00	32,29 ± 0,88	32,34 ± 0,81
Feminino	31,72 ± 1,11	31,75 ± 1,15	31,79 ± 1,01	31,81 ± 1,06
Idade (p valor)	0,013	0,012	0,034	1,000
24 anos	31,95 ± 1,12	32 ± 1,15	32,01 ± 1,02	32,1 (31,4 - 32,8)
>24 anos	31,58 ± 1,04	31,62 ± 1,04	31,73 ± 0,9	31,9 (31,3 - 32,3)
Dor cervical (p valor)	0,928	1,000	0,459	1,000
Não	31,85 ± 1,12	31,95 (31,3 - 32,6)	31,99 ± 0,99	32,1 (31,5 - 32,8)
Sim	31,84 ± 1,1	31,95 (31,3 - 32,7)	31,9 ± 1,00	32 (31,2 - 32,6)
Autoavaliação da saúde (p valor)	0,190	0,505	0,472	0,859
Boa e muito boa	31,82 ± 1,11	31,87 ± 1,14	31,88 ± 0,95	31,93 ± 0,97
Não muito boa	31,89 ± 1,1	31,92 ± 1,12	32,01 ± 1,07	32 ± 1,12
Dependência do Smartphone (p valor)	0,205	0,091	0,153	0,330
Não	31,69 ± 1,11	31,68 ± 1,17	31,77 ± 1,13	31,85 ± 1,14
Sim	31,89 ± 1,1	31,95 ± 1,11	31,97 ± 0,95	31,99 ± 0,98
Prática de atividade física (p valor)	0,647	0,724	0,997	0,969
Não	31,8 ± 1,2	31,86 ± 1,17	31,93 ± 1,08	31,96 ± 1,13
Sim	31,87 ± 1,03	31,91 ± 1,1	31,92 ± 0,92	31,96 ± 0,93
Tempo de uso do celular (p valor)	0,135	0,131	0,119	0,057
Até 5 horas	31,75 ± 1,13	31,79 ± 1,17	31,83 ± 1,01	31,84 ± 1,06
6 ou mais horas	31,94 ± 1,08	31,99 ± 1,08	32,02 ± 0,98	32,07 ± 0,98

Dados quantitativos expressos em média ± desvio padrão ou como mediana e amplitude interquartil entre parêntesis. Foram usados os testes t de Student ou Mann-Whitney para valores de significância.

Tabela 3. Avaliação da relação do músculo esternocleidooccipitomastoideo (ECOM) com variáveis distintas na postura neutra e digitando. Fortaleza/Ceará, 2019.

	Músculo ECOM			
	Neutro		Digitando	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Sexo (p valor)	1,000	1,000	<0,001	<0,001
Masculino	33,5 (32,7 - 34,3)	33,6 (33,2 - 34,3)	33,56 ± 0,88	33,56 ± 0,78
Feminino	33,1 (32,45 - 33,8)	33,25 (32,5 - 33,85)	33,02 ± 1,03	33,01 ± 0,96
Idade (p valor)	0,026	1,000	0,004	0,032
24 anos	33,25 ± 1,23	33,4 (32,7 - 34,1)	33,28 ± 1,03	33,24 ± 0,99
>24 anos	32,9 ± 1,08	33,2 (32,6 - 33,7)	32,89 ± 0,94	32,97 ± 0,79
Dor cervical (p valor)	1,000	1,000	0,037	0,591
Não	33,4 (32,6 - 34,1)	33,4 (32,9 - 34)	33,35 ± 1,09	33,2 ± 0,91
Sim	33,2 (32,4 - 33,9)	33,3 (32,5 - 34)	33,08 ± 0,97	33,14 ± 0,96
Autoavaliação da saúde (p valor)	0,186	0,959	0,878	0,843
Boa e muito boa	33,07 ± 1,29	33,26 ± 1,15	33,2 (32,5 - 33,9)	33,2 (32,4 - 33,8)
Não muito boa	33,31 ± 0,99	33,34 ± 1,21	33,3 (32,4 - 33,9)	33,2 (32,7 - 34,1)
Dependência do Smartphone (p valor)	0,203	0,543	0,402	0,640
Não	32,99 ± 1,13	33,21 ± 1,28	33,08 ± 1,08	33,11 ± 0,95
Sim	33,2 ± 1,21	33,31 ± 1,14	33,2 ± 1	33,18 ± 0,94
Prática de atividade física (p valor)	0,272	0,641	0,164	0,271
Não	33,03 ± 1,34	33,22 ± 1,36	33,04 ± 0,95	33,08 ± 1,05
Sim	33,26 ± 1,05	33,34 ± 0,98	33,28 ± 1,06	33,22 ± 0,83
Tempo de uso do celular (p valor)	0,002	0,004	<0,001	0,003
Até 5 horas	32,93 ± 1,28	33,09 ± 1,22	32,95 ± 0,97	33 ± 0,94
6 ou mais horas	33,38 ± 1,06	33,49 ± 1,09	33,39 ± 1,02	33,33 ± 0,92

Dados quantitativos expressos em média ± desvio padrão ou como mediana e amplitude interquartil entre parêntesis. Foram usados os testes t de Student ou Mann-Whitney para valores de significância.

Tabela 4. Avaliação da relação do músculo trapézio superior com variáveis distintas na postura neutra e digitando. Fortaleza/Ceará, 2019.

	Músculo Trapézio Superior			
	Neutro		Digitando	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
Sexo (p valor)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Masculino	32,45 ± 1	32,45 ± 0,99	32,27 ± 1	32,24 ± 0,97
Feminino	31,92 ± 0,95	31,92 ± 0,97	33,28 ± 21,79	31,77 ± 0,92
Idade (p valor)	<0,001	0,001	1,000	0,001
24 anos	32,19 ± 1	32,19 ± 0,99	32,1 (31,4 - 32,7)	32,02 ± 0,97
>24 anos	31,73 ± 0,9	31,76 ± 0,97	31,7 (31 - 32,1)	31,6 ± 0,85
Dor cervical (p valor)	0,084	0,086	1,000	0,434
Não	32,21 ± 0,95	32,21 ± 0,94	32 (31,3 - 32,7)	31,96 ± 0,93
Sim	31,99 ± 1,01	31,99 ± 1,02	31,9 (31,2 - 32,5)	31,87 ± 0,97
Autoavaliação da saúde (p valor)	0,436	0,683	0,766	0,926
Boa e muito boa	32,06 ± 0,95	32,07 ± 0,98	31,86 ± 0,95	31,87 ± 0,93
Não muito boa	32,07 ± 1,07	32,05 ± 1,05	35,03 ± 30,87	31,95 ± 1
Dependência do Smartphone (p valor)	0,411	0,683	0,326	0,872
Não	31,97 ± 1,01	32,02 ± 1,06	31,8 ± 1,04	31,88 ± 1,02
Sim	32,09 ± 0,99	32,08 ± 0,99	31,94 ± 0,95	31,91 ± 0,94
Prática de atividade física (p valor)	0,665	0,750	0,569	0,433
Não	32,01 ± 1,04	32,03 ± 1,05	31,86 ± 0,99	31,84 ± 1
Sim	32,11 ± 0,95	32,11 ± 0,96	31,94 ± 0,96	31,94 ± 0,92
Tempo de uso do celular (p valor)	0,072	0,062	0,062	0,068
Até 5 horas	31,96 ± 0,93	31,96 ± 0,95	31,8 ± 0,92	31,8 ± 0,9
6 ou mais horas	32,17 ± 1,04	32,18 ± 1,05	32,02 ± 1,02	32,01 ± 1

Dados quantitativos expressos em média ± desvio padrão ou como mediana e amplitude interquartil entre parêntesis. Foram usados os testes t de Student ou Mann-Whitney para valores de significância.

DISCUSSÃO

Com o advento da tecnologia das câmeras infravermelhas, a termografia tornou-se um recurso de avaliação eficaz no diagnóstico de algumas condições musculares¹². Segundo a American Medical Association (AMA), o termógrafo foi reconhecido como aparelho/instrumento de diagnóstico factível⁶.

E, para pessoas que apresentam dor cervical advinda do uso por tempo prolongado no smartphone, a avaliação pela termografia infravermelha é viável e possível, pois estudos em locais distintos permitiu essa análise^{13,14}.

No tocante a dor, neste estudo as diferenças entre os sexos poderão apresentar condicionantes interessantes para a ocorrência de dor no pescoço ocasionada por fatores relacionados à força física, provavelmente menor nas mulheres¹⁵. Assim, parte-se do pressuposto que o gasto energético está interligado à maior demanda de trabalho, provocando sobrecarga musculoesquelética. E, ressalta-se que a condição de gênero por si só não determina como prevalência para a ocorrência de dor.

Os achados da pesquisa apresentaram associação entre a termografia dos músculos vs. o sexo, cujos dados foram estatisticamente relevantes. Porém, confirmar a associação desses dados com pressupostos dos autores acima citados remete a uma limitação que não permite correlacionar os achados.

Nesse contexto, deixamos claro que o perfil das atividades executadas para o sexo feminino e sexo masculino são diferentes do que se tem na literatura de anos atrás. Logo, essa correlação estatística entre a variável sexo vs. ter-

mografia, permite afirmar que a temporalidade do estudo não permite maior aprofundamento.

Quanto a interpretação dos achados da Tabela 2, pode-se averiguar que o músculo peitoral maior não está diretamente ligado na postura de flexão do pescoço, porém a anteriorização deste segmento provoca os ombros projetados anteriormente, e isto faz com que o músculo rapidamente e fique ativado na postura de digitando o smartphone, e provoque prováveis associações estatísticas com variáveis associadas ao uso.

Bem como, acredita-se que pelo fato deste músculo apresenta-se em uma largura maior que muitos outros músculos e a inserção laminar no úmero no sentido crânio-caudal favoreça a afirmação dos autores anteriormente.

E, em análise das informações descritas na Tabela 3, quanto aos dados expressos dos músculos nas posturas neutra e digitando, observa-se que o músculo ECOM apresenta maiores valores, até na postura neutra. Sobre isso, pode-se pensar sobre o tempo de uso da amostra (± 7 horas), com a postura de pescoço fletida (pescoço de texto). Nesse caso, os autores desta pesquisa pressupõem que esse músculo já deva estar com quadro inflamatório instalado. Contudo, ressalta-se significar uma limitação por se tratar de estudo transversal onde causa e efeito são revelados. A análise termográfica permite que seja evidenciado essas informações e seja revelado hipóteses centrais da pesquisa, entre elas: o tempo prolongado no smartphone na postura como pescoço de texto pode ocasionar processo inflamatório na musculatura cervical.

Sobre o pressuposto dos autores da pesquisa acerca do ECOM¹⁶, já relatavam que esse músculo é formado de

duas partes: clavicular e esternal. Caracteriza-se, portanto, por ser do tipo espesso durante a palpação, apresenta como função unilateral a inclinação da cabeça para o mesmo lado e a rotação da porção contralateral à sua contração. Quando entra em atividade de forma bilateral resulta no movimento de fixar e flexionar a cabeça anteriormente.

Esse mesmo músculo apresenta-se em destaque quando relacionado a variáveis distintas, manifestando associação estatística com a variável presença de dor cervical ($p= 0,037$) na postura digitando e tempo de uso de celular ($p= 0,002$ ECOM lado direito na posição neutra; $p= 0,004$ ECOM lado esquerdo na postura neutra; $p=0,000$ ECOM lado direito digitando; $p= 0,003$ ECOM lado esquerdo digitando). O mais interessante desse dado é que a relação independe do tempo de horas, ou seja, provavelmente a ideia de que a musculatura já esteja com algum dano pode ser correta. Igualmente, quando realizada a inferência com a dor na região cervical, o ECOM direito na postura digitando apresenta relação significativa com valor de $p= 0,037$.

Essas condições são extremamente importantes para o que já se consolidava em debate anteriormente acerca da importância da redução de danos: orientar a população sobre o menor tempo de uso do aparelho bem como melhorar a sua utilização.

Importante mencionar autores¹⁷ com pesquisas que evidenciam a questão do olhar para uma tela menor, perpetrando a necessidade de sustentar o pescoço em posição de flexão e anteriorização da cabeça e ombros. Enquanto isso, o grupo muscular do primeiro dedo (polegar) e dos braços também entram em ação conjunta em padrão constante. A longa permanência nessa postura e o movimento do centro

da cabeça projetado anteriormente ocasionam desalinhamento e contração permanente da musculatura para compensar o desequilíbrio de massas em posição para frente, apresentando-se como consequência a síndrome do pescoço de texto (text neck).

Uma pesquisa¹⁸ de revisão sistemática, confirma o surgimento do pescoço de texto em usuários de smartphone. Em outro estudo¹⁹, obtiveram achados acerca de mulheres que, quando colocadas em posição de tensão pelo uso excessivo do smartphone, relataram dor, fadiga e cansaço. Esses sintomas são característicos e já detalhados, pois a cinemática entre as posturas dos complexos articulares em determinado momento, principalmente porque a redução das forças dos músculos flexores e extensores da região cervical, a hiperatividade e o aumento da factibilidade levam a condição do pescoço de texto²⁰.

Em uma pesquisa brasileira com recurso diferente deste estudo, utilizando a eletromiografia (EMG), os autores alertaram que o uso de smartphone em atividade de digitação em período mínimo de 10 minutos foi suficiente para ocasionar estado de cansaço para os músculos ECOM¹⁹.

Outra variável que chama a atenção nas inferências estáticas é a questão entre termografia vs. sexo masculino/feminino. Todas as associações apresentaram valor $p \leq 0,05$, contudo, isso não alerta para condições específicas, tornando-se necessário analisar quais outras variáveis expõem em maior escala um sexo do outro e aprofundar esse dado entre as medidas dos valores próximos.

Por isso, conforme achados da tabela 4, o músculo trapézio superior é plano, largo e de forma triangular, localizado na região posterior do pescoço¹⁶. Em referência ao pescoço de texto,

acredita-se que por conta da ação da gravidade associada à tensão provocada nele, este músculo seja um potente ativador de tensão e dor na região cervical¹⁷. Pesquisas¹⁸ na cidade de Hong Kong acerca de problemas de desordem muscular por meio do smartphone obtiveram prevalência elevada, variando entre 17,3% e 67,8%. Entre as causas que a provocam evidencia-se a afetação do músculo trapézio superior.

Dados não significantes estatisticamente estão relacionados para as inferências do peitoral maior. Acredita-se que pelo fato de não ser um músculo que trabalhe a flexão do pescoço, não esteja em extensão cervical nesse movimento de pescoço de texto. Contudo, os valores podem, por enquanto, não apresentar significância, mas ao longo do tempo poderão, de alguma forma, interferir na dor cervical. Os resultados nos levam a refletir que mesmo sem associação estatística, os valores elevados também sugerem um grau de comprometimento. Todavia, pela limitação do estudo transversal, tal afirmação acerca destes dados não pode ser inferida.

A disfunção e dor cervical estão associadas às questões da redução das forças dos músculos flexores e extensores do pescoço²⁰. Logo, o peitoral maior não faz essa ativação direta e, talvez por isso, não apresenta achados estatisticamente significativos. Entretanto, em estudos de caráter longitudinal ou em que pessoas sejam reavaliadas daqui a algum tempo, essa situação pode estar diferente, visto que em associação com a variável sexo, apresenta relevância estatística. Com tempo médio de uso de mais de seis horas, certamente algum dano no músculo peitoral maior será detectado.

Por tanto, considera-se que as limitações do estudo quanto ao desenho

pode provocar limitações quanto a temporalidade do estudo, bem como a falta de imagens infravermelhas anteriores impedem maiores interpretações sobre o comprometimento muscular inflamatório, bem como deixamos em evidência que outro fator não abordado aqui se dá para as caracterizações das imagens quanto a hipotransparência e hipertransparência, deixamos então esta lacuna para estudos posteriores a este.

CONCLUSÃO

A termografia infravermelha utilizada na avaliação da musculatura do pescoço de usuários de smartphone apresentou associação entre músculos vs. sexo e exibiu associação com o músculo ECOM e as variáveis presença de dor cervical, tempo de uso de celular e nas posturas neutra e digitando.

Ao final, a termografia, apresentou-se como método eficaz para averiguar o processo inflamatório na musculatura da região do pescoço. Contudo, pela limitação do próprio desenho da pesquisa não é possível afirmar que a causa venha do tempo prolongado de uso da tela do smartphone.

Agradecimentos

Financiamento: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP pelo Edital PPSUS Chamada 01/2017 - Programa Pesquisa para o SUS/PPSUS-CE-FUNCAP-SESA-Decit/SCTIE/MS-CNPq, nº. PP3-0118-00068.01.00/17.

Conflito de Interesses

Os autores afirmam não haver conflito.

REFERÊNCIAS

1. Toma TS, Peção CGT, Cortizo CT, Paulenas CCA, Pirotta KCM, Heimann LS, et al. Avaliação de tecnologias de saúde & políticas informadas por evidências. São Paulo: Instituto de Saúde; 2017.
2. Bueno GR, Lucena TFR. Geração cabeçabaixa: saúde e comportamento dos jovens no uso das tecnologias móveis. In: Anais do 9. Simpósio Nacional ABCiber; 8-10 dez 2016; São Paulo (SP): PUC São Paulo; 2016.
3. Kim MS. Influence of neck pain on cervical movement in the sagittal plane during smartphone use. *J Phys Ther Sci.* 2015 Jan; 27(1):15-17.
4. Schiavon G, Capone G, Frize M, Zaffagnini S, Candrian C, Filardo G. Infrared Thermography for the Evaluation of Inflammatory and Degenerative Joint Diseases: A Systematic Review. *Cartilage.* 2021;13(2_suppl):1790S-1801S.
5. Ring EF, Ammer K. Infrared thermal imaging in medicine. *Physiol Meas.* 2012;33(3):R33-46.
6. Corte ACR, Hernandez AJ. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Rev Bras Med Esporte.* 2016;22(4):315-319.
7. Merla A, Mattei PA, Donato L, Romani GL. Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. *Ann Biomed Eng.* 2010;38(1):158-63.
8. Melnizky P, Schartelmüller T, Ammer K. Prüfung der intra- und interindividuellen Verlässlichkeit der Auswertung von Infrarot-Thermogrammen. *European Journal of Thermology.* 1997;7:224-226.
9. Brasil. Censo 2010: resultados. [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2010 [acesso em 17 maio 2014]. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 26 maio 2017.
10. Xie Y, Szeto G, Dai J. Prevalence and risk factors associated with musculoskeletal complaints among users of mobile handheld devices: a systematic review. *Appl Ergon.* 2017;59(Pt A):132-142.
11. Brioschi ML, Abramavicus S, Corrêa CF. Valor da imagem infravermelha na avaliação da dor. *Rev. Dor.* 2005;6(1):514-524.
12. Diakides NA, Bronzino JD. (Eds.). *Medical infrared imaging.* Boca Raton: CRC Press; 2008.
13. Clemente MP, Faria C, Coutinho F, Mendes J, Pinto JC, Amarante J. The Application of Infrared Thermography as a Quantitative

- Sensory Measure of the DC/TMD. In: Tavares JMRS, Jorge RMN. (Eds.). Lecture notes in computational vision and biomechanics. Suíça: Springer; 2019. p. 330-340.
14. Viegas F, Mello MT, Rodrigues SA, Costa CMA, Freitas LSN, Rodrigues EL. The use of thermography and its control variables: a systematic review. *Rev Bras Med Esporte*. 2020;26(1):82-86.
 15. Candido JP. Dor cervical e uso de dispositivos eletrônicos em universitários: prevalência e fatores associados. Bauru. Dissertação [Mestrado em Fisioterapia] - Universidade do Sagrado Coração; 2018.
 16. Silveiro KCA. Atividade elétrica dos músculos esternocleidomastoideo e trapéziofibras superiores em indivíduos normais e disfônicos. Piracicaba. Dissertação [Mestrado em Odontologia] - Universidade Estadual de Campinas; 1999.
 17. Oliveira AJS, Silva ESS, Souza SEP, Liberalino EST. Associação entre o uso excessivo de smartphones e as lesões de punho e dedos em estudantes de ensino superior da área de saúde. Pernambuco. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Fisioterapia] – UNITA; 2016.
 18. Samani PP, Athavale NA, Shyam A, Sancheti PK. Awareness of text neck syndrome in young-adult population. *Int J Community Med Public Health*. 2018;5(8):3335-3339.
 19. Gonçalves MM, Lemos TH, Jorge FS, Soares MA, Baracat PJ. Padrão eletromiográfico dos músculos trapézio, paravertebrais e esternocleidomastoideo durante a utilização de smartphone. *Persp. Oline: Biol. & Saúde*. 2020;10(32):23-35.
 20. Soares JC, Weber P, Trevisan ME, Trevisan CM, Rossi AG. Correlação entre postura da cabeça, intensidade da dor e índice de incapacidade cervical em mulheres com queixa de dor cervical. *Fisioter Pesq*. 2012;19(1):68-72.