



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE- CCS
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA - DEFISIO

**TEMPERATURA CUTÂNEA E FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA DE INDIVÍDUOS
PÓS-COVID-19**

Discente: Janaina dos Santos Monteiro

Orientadora : Prof^ª. Dr^ª. M^a das Graças Rodrigues de Araújo

Coorientadora : Ft. Msc. Diana de Andrade Silva

RECIFE

2024

TEMPERATURA CUTÂNEA E FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA DE INDIVÍDUOS PÓS-COVID-19

SKIN TEMPERATURE AND PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH OF POST-COVID-19 INDIVIDUALS

Janaina dos Santos Monteiro ^{1*}

ID: <https://orcid.org/0000-0002-9517-6134>

Diana de Andrade Silva ²

ID: <https://orcid.org/0000-0002-9084-3217>

Maria das Graças Rodrigues de Araújo ³

ID: <https://orcid.org/0000-0002-9980-6172>

¹Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife - PE, Brasil

²Mestranda do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife - PE, Brasil.

³Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife - PE, Brasil.

*correspondência: janaina.monteiro@ufpe.br

RESUMO

Introdução: COVID-19 acomete o organismo de forma multissistêmica e, em resposta ao vírus, o sistema de defesa do corpo produz citocinas inflamatórias, afetando os sistemas musculoesquelético, nervoso e cardiovascular. **Objetivo:** Foi avaliar a temperatura cutânea e força muscular periférica de indivíduos pós-COVID-19 que ficaram em isolamento domiciliar e hospitalizados. **Métodos:** Estudo transversal, a partir da análise de um banco de dados prévio. Foram incluídos indivíduos com teste laboratorial positivo, >18 anos, residentes na região metropolitana de Recife. Força muscular foi avaliada pela dinamometria manual e temperatura cutânea de MMII através da termografia infravermelha. Indivíduos foram divididos em 2 grupos: Grupo Hospitalização(GH) e Grupo Isolamento Domiciliar(GID). análise estatística foi realizada pelo *software* JASP e expressa em tabelas de média e desvio padrão, frequência absoluta e relativa, utilizando-se o teste t de Student. **Resultados:** A temperatura cutânea, a média na panturrilha direita do GH foi $31,7^{\circ}(\pm 1,032)$ e esquerda $31,6^{\circ}(\pm 0,967)$; já no GID foi $31,5^{\circ}(\pm 1,04)$ e na esquerda $31,5^{\circ}(\pm 1,12)$, respectivamente. Na dinamometria manual, o GH apresentou $29,4(\pm 13,44)$ kgf no MSD e $26,7(\pm 9,14)$ kgf no MSE. O GID apresentou média de $26,1(\pm 8,51)$ kgf no MSD e $24,7(\pm 9,27)$ kgf no MSE. **Conclusão:** Indivíduos pós-COVID-19 não apresentaram diferença significativa no aumento da temperatura cutânea dos MMII, não sendo evidenciado fraqueza muscular em relação ao tipo de manejo terapêutico e sexo, porém esses resultados foram clinicamente importantes.

Palavras-chave: COVID-19; Função Vascular; Temperatura Cutânea; Força Muscular.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 affects the body in a multisystemic way and, in response to the virus, the body's defense system produces inflammatory cytokines, affecting the musculoskeletal, nervous and cardiovascular systems. **Objective:** It was to evaluate the skin temperature and peripheral muscle strength of post-COVID-19 individuals who were isolated at home and hospitalized. **Methods:** Cross-sectional study, based on the analysis of a previous database. Individuals with a positive laboratory test, >18 years old, living in the metropolitan region of Recife were included. Muscle strength was assessed by manual dynamometry and lower limb skin temperature using infrared thermography. Individuals were divided into 2 groups: Hospitalization Group (GH) and Home Isolation Group (GID). Statistical analysis was performed using the JASP software and expressed in tables of mean and standard deviation, absolute and relative frequency, using the Student's t test. **Results:** The average skin temperature on the right calf of the GH was $31.7^{\circ}(+1.032)$ and on the left $31.6^{\circ}(+0.967)$; in the GID it was $31.5^{\circ}(+ 1.04)$ and in the left $31.5^{\circ}(+1.12)$, respectively. In manual dynamometry, GH presented $29.4(+13.44)$ kgf in MSD and $26.7(+9.14)$ kgf in MSE. The GID presented an average of $26.1(+8.51)$ kgf in the MSD and $24.7(+9.27)$ kgf in the MSE. **Conclusion:** Post-COVID-19 individuals did not show a significant difference in the increase in lower limb skin temperature, with no evidence of muscle weakness in relation to the type of therapeutic management and gender, however these results were clinically important.

Keywords: COVID-19; Vascular Function; Skin Temperature; Muscle strength.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) relata uma diminuição expressiva a nível global de novos casos de COVID-19¹. Embora haja uma queda na taxa de incidência e mortes em comparação com o ano de 2020, devido ao aumento de cobertura vacinal da população, ainda assim é um problema grave.² No Brasil vieram a óbito 4,131 pessoas no acumulado do ano de 2024, devido ao acometimento de tecidos como o pulmonar, musculoesquelético, cardiovascular, dentre outros.^{3,4,5}

O endotélio vascular é um dos tecidos afetados e que desempenha um papel importante na homeostase corporal. Na infecção causada pelo SARS-CoV-2, ocorrem danos graves a esse tecido por meio de um processo inflamatório mediado pela exacerbação de citocinas pró-inflamatórias, como fatores de necrose tumoral α (TNF α), interleucinas 1 β , 6, 12, 18 e 33 e interferons α e γ . Esta “tempestade de citocinas” leva a um desequilíbrio no mecanismo regulador da coagulação, favorecendo a ocorrência de trombooses macrovascular e microvascular.^{3,6}

Assim como ocorre no tecido vascular, a tempestade de citocinas, no sistema musculoesquelético, estimula a desregulação dos mecanismos de síntese e degradação proteica levando à diminuição da regeneração de fibras musculares, proporcionando níveis fraqueza muscular nos indivíduos afetados pela doença.^{4,7,8,9,10}

Neste contexto, a termografia infravermelha (TRI) apresenta-se como uma técnica não invasiva para avaliar o sistema vascular. Possibilitando a captura de imagens que mostram a distribuição da radiação térmica emitida pela superfície corporal. É utilizada uma câmera termográfica que gera imagens infravermelhas do corpo, oferecendo a vantagem de ser facilmente reproduzível e indolor¹¹.

Diante da grande escassez de estudos na literatura científica que abordam essa temática, faz-se importante compreender as graves consequências provenientes da COVID-19 nos sistemas cardiovascular e musculoesquelético. Esse estudo, portanto, busca avaliar a temperatura cutânea e força muscular periférica de pacientes pós-COVID-19 que ficaram em isolamento domiciliar e os que foram hospitalizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional de caráter analítico do tipo transversal retrospectivo desenvolvido segundo as recomendações do checklist *Strengthening The Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). Este estudo faz parte de uma ramificação do projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco (parecer: 5.014.316). Todos os indivíduos leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) autorizando sua participação voluntária.

O estudo está vinculado ao Laboratório de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais - LACIRTEM, do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), *campus* Recife. Essa pesquisa foi desenvolvida a partir da análise de um banco de dados prévio, coletado no período de novembro de 2021 a maio de 2022. O recrutamento dos participantes aconteceu através de divulgação da pesquisa por meio de panfletagem, publicação na Assessoria de Comunicação Social (ASCOM-UFPE) e compartilhamento de *folders* nas redes sociais (Instagram e WhatsApp).

Foram incluídos no estudo indivíduos sobreviventes da COVID-19 que residiam na Região Metropolitana do Recife (RMR); com idade >18 anos; de ambos os sexos; que foram acometidos pela COVID-19 comprovado por exame laboratorial. Os participantes que estivessem na fase ativa da infecção, ou que tivessem sido reinfetados pelo SARS-CoV-2, bem como tivessem doenças neuromusculares ou miopatias anteriores à infecção, indivíduos com amputação de MMSS ou MMII, gestantes e indivíduos que não residiam na Região Metropolitana do Recife (RMR) foram excluídos do estudo.

Os participantes foram submetidos a uma única avaliação, composta de uma entrevista semiestruturada na qual foram coletados seus dados sociodemográficos, sinais vitais (Frequência Cardíaca – FC, Pressão Arterial Sistêmica – PAS e Saturação Periférica de Oxigênio – SpO2) assim como, informações sobre a história clínica da doença, desde seu diagnóstico ao tratamento e manejo clínico empregado. Desse modo, os voluntários do estudo foram distribuídos em dois grupos, Grupo Isolamento Domiciliar (GID) e Grupo Hospitalização (GH).

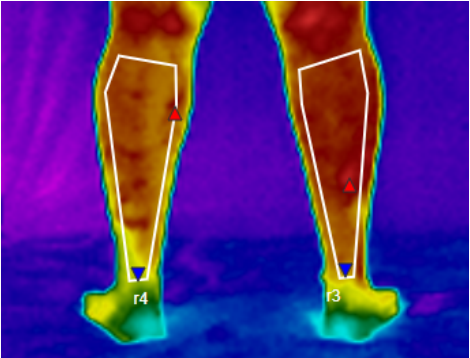
A análise do sistema vascular foi realizada através da termografia infravermelha. As imagens térmicas dos membros inferiores foram capturadas em uma cabine com plano de fundo preto, em temperatura ambiente entre 18 e 23°C e umidade relativa entre 40% e 70%, monitorada por um termo-higrômetro (modelo KT-908)¹³. Foi utilizada uma câmera termográfica da marca FLIR modelo E40bx (FLIR Systems Inc., Wilsonville, OR, EUA), com sensibilidade térmica de 0,05 °C

e resolução de 160x120 pixels. Os participantes foram orientados a evitar contato da planta dos pés com o solo, para não alterar a distribuição de temperatura nos membros inferiores. A câmera foi posicionada a uma distância de 1 metro e 50 centímetros do paciente, para captura do seguimento da panturrilha, com lente posicionada em um ângulo de 90°. As imagens obtidas foram armazenadas em pastas com o nome dos participantes e, posteriormente, analisadas na plataforma médica Thermofy (© 2024 - Thermofy All rights reserved. Version: 1.2.1).

Os participantes passaram por um período de aclimação e repouso de 15 minutos dentro de uma sala com variação de temperatura entre 18 e 23°C com umidade relativa do ar entre 40 e 70%, sendo monitorados por um termohigrômetro (KT-908). Os indivíduos foram previamente instruídos a evitar o uso de analgésicos ou drogas vasoativas, loções ou cremes hidratantes na região de interesse, bem como ingestão de cafeína e uso de nicotina nas últimas 24 horas antes da realização do teste¹².

A região de interesse (ROI) estabelecida para as medidas foi a panturrilha, bilateralmente (Tabela 1) e as imagens foram analisadas respeitando as proporções anatômicas do indivíduo categorizando a temperatura média no formato de um triângulo¹².

Quadro 1 - Protocolo de avaliação dos termogramas de MMII.

	ROI: panturrilha Limite superior: linha horizontal alinhada a cabeça da fíbula Limite inferior: linha horizontal acima dos maléolos Forma: triângulo invertido seguindo o contorno da perna.
---	--

A verificação da força muscular periférica se deu através do dinamômetro manual digital modelo DHD-1 marca Saehan que é considerado o padrão ouro desta mensuração, visto que, é capaz de proporcionar a verificação de diversas contrações musculares, sendo elas, isocinética, isotônica, isométrica, pliométrica, isoinercial e dinâmica, estabelecendo uma medida quantitativa confiável da força muscular de preensão palmar. Foram realizadas três medidas em cada membro superior e elaborada uma média desses valores. Foram aplicados os pontos de corte para fraqueza muscular periférica de acordo com os critérios propostos pela *The European Working Group on*

Sarcopenia in Older People que considera como ponto de corte para FPM < 16 kg para mulheres e < 27 kg para homens.¹⁴

Análise dos dados

As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o software JASP *Statistics (Jeffrey's Amazing Statistics Program)* versão 0.18.3 para Windows e o nível de significância adotado foi de 95% e $\alpha < 0,05$ para todas as análises. A estatística descritiva foi realizada através da caracterização dos dados em média $\pm$ desvio padrão, e percentis. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a distribuição de normalidade da amostra. Para analisar a comparação, entre as variáveis categóricas e variáveis quantitativas intergrupos foi realizado o teste t de Student para dados não pareados de acordo com o tipo de distribuição da amostra. Os resultados foram descritos em tabelas e gráficos de média e desvio-padrão.

RESULTADOS

Foram avaliados 74 indivíduos pós-COVID-19, alocados em dois grupos: Hospitalização (GH=27) e Isolamento Domiciliar (GID=47). Com base nos resultados obtidos, verificou-se que dentre os participantes, 49 eram mulheres (66,2%) e 25 homens (33,8%), com idade média de $47,1 \pm 12,74$; cerca de 34 (45,9%) eram obesos; 23 (31,1%) com HAS; 3 (4,1%) tinham diabetes *Mellitus* tipo I e 13 (17,6%) tipo II (Tabela 1).

Tabela 1- Caracterização da amostra quanto aos dados sociodemográficos, antropométricos e comorbidades.

Variáveis	Média/DP	N %
Socioeconômicas		
Gênero	-	
Feminino	-	49 (66,2%)
Masculino	-	25 (33,8%)
Idade		$47,1 \pm 12,74$
Estado Civil	-	
Solteiro	-	29 (39,2%)
Casado	-	37 (50%)
Etnia		
Branco	-	24 (32,4%)
Pardo	-	37 (50%)
Negro	-	12 (16,2%)
Etilista	-	26 (35,1%)
Composição corporal		
Peso	$83 \pm 17,58$	-
Altura	$163,6 \pm 20,59$	-
IMC	$30 \pm 5,39$	-

Circ-Abdominal	101,1 $\pm$ 16,36	-
Comorbidade		
Obesidade	-	34 (45,9%)
HAS	-	23 (31,1%)
DMI	-	3 (4,1%)
DMII	-	13 (17,6%)
Asma	-	11 (14,9%)
DPOC	-	1 (1,4%)

*Dados expressos como média e desvio padrão= DP; Índice de Massa Corporal= IMC; Frequência absoluta= N e Frequência relativa= (%). Fonte: Autores, 2024.

A tabela 2 mostra a variação de temperatura no segmento da panturrilha, apresentada pelos participantes na avaliação expressa em média e desvio padrão (DP), subdividido entre os grupos Hospitalização e Isolamento Domiciliar.

Percebe-se que a temperatura média da panturrilha direita no Grupo Hospitalização (GH) foi de 32,8° ($\pm$ 1,101) e na esquerda foi de 31,6°($\pm$ 0,967). No Grupo Isolamento Domiciliar (GID) a média de temperatura cutânea da panturrilha direita foi de 31,5($\pm$ 1,04), enquanto que na esquerda a média foi de 31,5($\pm$ 1,12). Considerando os valores expressos, observamos que não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos em relação ao local de manejo terapêutico da COVID-19 ($p \geq 0,05$).

Tabela 2- Temperatura cutânea da região de panturrilha de acordo com o manejo terapêutico expressa em graus celsius (C°).

Variável	Média/DP		p-valor
	GH (n=27)	GID (n=47)	
T Máx (pant D)	32,8 $\pm$ 1,101	32,9 $\pm$ 1,03	0,628
T Méd (pant D)	32,8 $\pm$ 1,101	31,5 $\pm$ 1,04	0,383
T Min (pant D)	30,7 $\pm$ 1,057	30,5 $\pm$ 1,10	0,626
T Máx (pant E)	32,9 $\pm$ 0,888	32,9 $\pm$ 1,16	0,914
T Méd (pant E)	31,6 $\pm$ 0,967	31,5 $\pm$ 1,12	0,551
T Min (pant E)	30,7 $\pm$ 0,893	30,5 $\pm$ 1,14	0,386

*Dados expressos como média desvio padrão= DP; T= temperatura; Min= mínima; Méd= média; Máx= máxima; pant D= panturrilha direita; pant E= panturrilha esquerda. Fonte: Autores, 2024.

A tabela 3 mostra a variação de temperatura no segmento da panturrilha, apresentada pelos participantes na avaliação expressa em média e desvio padrão (DP), subdividido entre os gêneros. Observa-se que a temperatura média da panturrilha direita nos homens foi de $31,8(\pm 1,151)$ e na esquerda foi de $31,8(\pm 1,017)$. Nas mulheres, a média de temperatura cutânea da panturrilha direita foi de $31,4(\pm 0,957)$, enquanto que na esquerda a média foi de $31,3(\pm 1,053)$. Assim como na comparação entre o tipo de manejo terapêutico, observamos que não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados os grupos em relação ao gênero ($p \geq 0,05$).

Tabela 3- Temperatura cutânea da região de panturrilha de acordo com o gênero expressa em graus celsius (C°).

Variável	Média/DP		p-valor
	MASC (n=25)	FEM (n=49)	
T Máx (pant D)	$32,8 \pm 1,08$	$32,9 \pm 1,03$	0,763
T Méd (pant D)	$31,8 \pm 1,151$	$31,4 \pm 0,957$	0,117
T Min (pant D)	$30,7 \pm 1,282$	$30,5 \pm 0,967$	0,570
T Máx (pant E)	$32,9 \pm 0,968$	$32,9 \pm 1,119$	0,809
T Méd (pant E)	$31,8 \pm 1,017$	$31,3 \pm 1,053$	0,051
T Min (pant E)	$30,8 \pm 1,190$	$30,4 \pm 0,974$	0,218

*Dados expressos como média desvio padrão= DP; T= temperatura; Min= mínima; Méd= média; Máx= máxima; pant D= panturrilha direita; pant E= panturrilha esquerda. Fonte: Autores, 2024.

Na tabela 4 têm-se o desempenho apresentado pelos participantes na avaliação da força da preensão palmar (FPP), subdividido entre os grupos Hospitalização e Isolamento Domiciliar e por gênero.

Tabela 4- Desempenho dos participantes no teste de força de preensão palmar (FPP) expresso em Kgf (quilograma força) estratificado pelo tipo de manejo terapêutico e gênero.

Variável	N (%)	Membro (Média/DP)		p-valor
		Direito	Esquerdo	
Manejo Terapêutico				
Hospitalização	27 (36,5%)	$29,40 \pm 13,44$	$26,70 \pm 9,14$	0,191

Isolamento Domiciliar	47 (63,5%)	26,10±8,51	24,70±9,27	0,370
Gênero				
Homens	25 (33,8%)	37,40±10,45	33,50±8,45	<0,001
Mulheres	49 (66,2%)	22,10±5,99	21,40±6,49	<0,001

*Dados expressos como média e desvio padrão= DP; N= frequência absoluta e relativa. Fonte: Autores, 2024.

Quanto ao tipo de manejo terapêutico, percebe-se que o GH (n=27) apresentou uma média de 29,40±13,44 kgf no MSD e 26,70±9,14 kgf no MSE, enquanto que o GID (n=47) apresentou média de 26,10±8,51 kgf no MSD e 24,70±9,27 kgf no MSE. Com relação ao gênero, vê-se que os homens (n=25) apresentaram uma média de 37,40±10,45 kgf no MSD e 33,50±8,45 kgf no MSE, enquanto que as mulheres (n=49) apresentaram uma média de 22,10±5,99 kgf no MSD e 21,40±6,49 kgf no MSE.

Considerando os valores expressos, evidenciamos que, em relação ao gênero, os indivíduos não apresentaram fraqueza muscular, apresentando a média de desempenho acima dos pontos de corte para homens e mulheres. Em relação ao tipo de manejo terapêutico, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \geq 0,05$).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a temperatura cutânea dos MMII e força muscular periférica de indivíduos pós-COVID-19. Na população que participou do estudo, não foram identificados resultados estatisticamente significativos entre os grupos quando comparados ao gênero e tipo de manejo terapêutico.

Ainda não existe um consenso totalmente estabelecido sobre a influência do sexo e da idade na infecção por COVID-19, já que há informações conflitantes na literatura. Neste estudo, a proporção de participantes por sexo não foi homogênea, sendo 25 (33,8%) do sexo masculino e 49 (66,2%) do sexo feminino, com idade média de 47,1±12,74 anos. No estudo de Oliveira e colaboradores (2023), o sexo feminino foi predominante (57,6%) com idade média de 52,32 anos, assim como no estudo de Fortuna e colaboradores (2021) que teve predominância do sexo feminino com 55% da amostra. Porém na pesquisa de Bertolucci e colaboradores (2021), sexo masculino foi predominante com 61,5%, com idade média de 67,7 anos. Trevisón-Redondo e colaboradores (2021) evidenciaram uma amostra sendo 50% dos participantes de cada sexo, com idade média de 85,86 anos. Assim sendo, os dados supracitados reforçam que não houve

informações conclusivas sobre a faixa etária e o sexo predominante na infecção por COVID-19. O IMC apresentou uma média de $30 \pm 5,39$, diferindo do estudo de Eksombatchai e colaboradores (2021) que relataram um IMC médio de $23,8 \text{ kg/m}^2$ em 87 indivíduos com COVID-19.

Sabe-se que possuir distúrbios metabólicos é considerado fator de risco para COVID-19 (SAMUEL *et al.*, 2021). Neste estudo, as comorbidades com maior frequência foram Obesidade 34 (45,9%), Hipertensão arterial sistêmica 23 (31,1%), Diabetes *Mellitus* II (17,6%). Divergindo dos resultados de Andrade e colaboradores (2021) onde as principais comorbidades apresentadas pelos voluntários foram HAS (56%), Obesidade (41%) e Diabetes (29%).

A medida da força de preensão palmar (FPP), tem se mostrado ser um excelente indicador da força muscular global, morbidade e mortalidade futura não somente na população idosa, mas também em pessoas de meia-idade e jovens^{22,23}. Em nosso estudo, a FPP dos grupos não evidenciou diferença estatística significativa quando analisado o tipo de suporte terapêutico ($p \geq 0,05$). Em relação ao gênero, os indivíduos alcançaram médias acima do valor de corte para fraqueza muscular ($p < 0,05$). Corroborando nossos achados, Silva e colaboradores (2021) avaliaram a FPP de 103 indivíduos pós-COVID-19 e mostraram que em ambos os sexos as médias de força alcançadas estavam dentro da normalidade ($p < 0,05$) sendo a média do sexo masculino $36,60 \pm 11,15$, enquanto nas mulheres $24,07 \pm 8,30$. No entanto, Amorim e colaboradores (2022), num estudo com 93 participantes pós-COVID-19, observou que houve a diminuição de força muscular periférica e aponta que, quanto ao local de tratamento, não houve diferença significativa.

Nosso estudo estratificou a análise da temperatura cutânea por sexo e tipo de manejo terapêutico para a COVID-19. A região de interesse estudada foi a panturrilha devido a natureza pró-coagulante da COVID-19, combinada com fatores de risco como, trombose venosa profunda (TVP) e trombose arterial²⁵. Foi identificado que o tipo de manejo terapêutico não gerou influência no aumento da temperatura na superfície da pele da ROI estudada. O GH apresentou como resultados na panturrilha direita $T_{\text{méd}} 32,8^\circ (\pm 1,101)$, e na panturrilha esquerda $T_{\text{méd}} 31,6^\circ (\pm 0,967)$. Já o GID apresentou na panturrilha direita $T_{\text{méd}} 31,5^\circ (\pm 1,04)$ e na esquerda $31,5^\circ (\pm 1,12)$. No entanto, na pesquisa de Zhang e colaboradores (2023), quando comparado com indivíduos saudáveis, a região posterior, obteve uma temperatura média geral de $27,70^\circ (\pm 5,38)$, que é inferior aos nossos resultados.

Em relação ao sexo, a temperatura média da panturrilha direita nas mulheres foi de $31,4 \pm 0,957$ e da esquerda $31,3 \pm 1,053$; no sexo masculino, a temperatura média da panturrilha direita foi de $31,8 \pm 1,151$ e da esquerda foi de $31,8 \pm 1,017$. Entretanto, no estudo de Zhang e

colaboradores (2023) evidenciaram que a temperatura média de mulheres saudáveis na região posterior foi de $28,90 \pm 5,18$, já a temperatura média de homens saudáveis foi de $28,83 \pm 5,15$.

Nossos achados mostram que não houve um aumento significativo estatisticamente na temperatura cutânea dos MMII de indivíduos acometidos pela COVID-19, mas são clinicamente importantes quando comparados com pessoas saudáveis. Doykov e colaboradores (2021) observaram que até quarenta dias após a infecção, os indivíduos com COVID-19 leve ou assintomática ainda mostravam níveis elevados de muitos biomarcadores que fazem parte do processo inflamatório e da resposta em combate ao vírus. Ampliando a ideia de um estado inflamatório aumentado no pós-COVID-19, mesmo em casos leves, ocasionando dano endotelial. Essa evidência pode justificar nossos achados, visto que nossos voluntários foram avaliados cerca de quarenta dias após sua recuperação. Estudos posteriores com análises mais específicas nessa população estratificando indivíduos hospitalizados pelo tempo e local de internamento podem justificar os resultados de força de preensão palmar dentro da normalidade em ambos os grupos.

CONCLUSÃO

Concluimos que indivíduos pós-COVID-19 não apresentaram diferença significativa no aumento da temperatura cutânea dos MMII, não sendo evidenciado fraqueza muscular em relação ao tipo de manejo terapêutico e sexo, porém esses resultados foram clinicamente importantes.

AGRADECIMENTOS

A todos os pacientes que participaram desse estudo, a minha orientadora e co-orientadora, sem dúvidas foram centrais na construção desse trabalho, bem como ao apoio financeiro da Propesq com que me possibilitou concluir a pesquisa.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Todos os autores contribuíram significativamente nas fases de construção do manuscrito, aprovando sua versão final. JSM foi responsável pela interpretação dos dados, análise da literatura, concepção e desenho do estudo, filtragem e interpretação dos dados e produção e revisão do manuscrito. MGRA, orientadora da pesquisa que deu origem ao artigo, juntamente com a coorientadora, DAS, foram responsáveis pela concepção, desenho do estudo, análise estatística, análise crítica do manuscrito, organização do processo metodológico, correção e análise de todas as diferentes etapas.

REFERÊNCIAS

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing – 5 May 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/speeches/item/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing--5-may-2023>> Acessado em: 21 de maio 2024.
2. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Imunização e Doenças Imunopreveníveis. Estratégia de vacinação contra a covid-19 – 2024 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, Departamento de Imunização e Doenças Imunopreveníveis. – 1ª ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2023
3. TIBURI B; ROSA G; JUCÁ P; CATUNDA M; SALES S; Sousa, GOMES C; SOUZA L; SILVA G; GADELHA Vi; SOCORRO M. Coagulopatia induzida pelo estado inflamatório da infecção pela Covid-19,2021. **Brazilian Journal of Health Review**
4. OLIVEIRA L; DE AQUINO MACEDO; MORGANE R. Alterações musculoesqueléticas pós COVID-19: revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e548101522254-e548101522254, 2021.
5. MINISTÉRIO DA SAÚDE - COVID-19 NO BRASIL, Disponível em: <https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html> Acessado em: 06 de agosto de 2024.
6. ANTÔNIO M; VITÓRIA N; IMPERADOR C; JUNIOR C. CHIN C;BOSQUESI P. Tempestade de citocinas na COVID-19,2020. **ULAKES Journal of Medicine**. disponível em : <<https://revistas.unilago.edu.br/index.php/ulakes/article/view/255/234>> acessado em 10 de maio de 2024.
7. DOS SANTOS, M et al. Relação entre a infecção por SARS-CoV-2 e a ocorrência de eventos tromboembólicos Relation between SARS-CoV-2 infection and the occurrence of thromboembolic events. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 2, p. 5232-5241, 2022.
8. DISSER, N. P. et al. Musculoskeletal Consequences of COVID-19. **Journal of bone and joint surgery**, v. 102A, n. 14, p. 1197–1204, 2020
9. GREVE, J. M. D. et al. Impacts of COVID-19 on the immune, neuromuscular, and musculoskeletal systems and rehabilitation. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 26, n. 4, p. 285–288, 2020.
10. HUANG, C. et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. **The Lancet**, v. 397, n. 10270, p. 220–232, 2021.
11. BARROSO, E. C. et al. Doppler ultrasonic system for flow measurement in patients with Diabetic Foot using reconfigurable logic and Wishbone architecture. **Pan American Health Care Exchanges**, PAHCE, p. 1–6, 2017.
12. QUESADA, J.I.P.; KUNZLER M.R.; CARPES, F.P. Methodological aspects of infrared thermography in human assessment. In *Application of Infrared Thermography in Sports Science. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering*; Priego Quesada, J.I., Ed.; **Springer International Publishing**: Cham, Switzerland, 2017; pp. 49–67.
13. CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* Oxford University Press, 1 jan. 2019.

14. OLIVEIRA, V; FERREIRA, A; SILVA, A; MONTEIRO, S; SILVA, V; LUCENA, C; ARAÚJO, R; O impacto da reabilitação com multicomponentes no pós-COVID. **Fisioter. Mov.**, 2023, v. 36, e36112.0 DOI: 10.1590/fm.2023.36112.0.
15. FORTUNA DBS, FORTUNA JL. Perfil epidemiológico dos casos de COVID-19 no município de Teixeira de Freitas-BA. **Braz J Develop.** 2020;6(9):76374-92
16. BERTOLUCCI, F. et al. Comprehensive rehabilitation treatment for sub-acute COVID19 patients: an observational study. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, 2021 April;57(2):208-15 DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06674-0
17. TREVISSÓN-REDONDO, B. et. al. Use of the Barthel Index to Assess Activities of Daily Living before and after SARS-COVID 19 Infection of Institutionalized Nursing Home Patients. **International Journal of Environmental Research and Public Health** 2021, 18, 7258. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147258>
18. EKSOMBATCHAI, D et al., Pulmonary function and six-minute-walk test in patients after recovery from COVID-19: A prospective cohort study. **PLoS One.** 2021;16(9):e0257040 DOI:<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0257040>
19. SAMUL, W; MONJANE, N. E. (2021). Comorbidades e co-infecção como fatores de risco associados ao agravamento de infecção pela COVID-19 em pacientes atendidos no centro de Saúde de Metangula, no norte de Moçambique. **RECISATEC-REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA-ISSN 2763-8405**, 1(2), e1226-e1226.
20. RAMÍREZ-VÉLEZ, R; CORREA-BAUTISTA, J. E; GARCÍA-HEMOSO ; CANO, C. A; IZQUIERDO, M (2019). Reference values for handgrip strength and their association with intrinsic capacity domains among older adults. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**, 10(2), 278-286. Recuperado em-23 julho, 2019, de: DOI: 10.1002/jcsm.12373
21. LEONG DP; TEO KK; RANGARAJAN, S; LOPEZ-JARAMILLO P; AVEZUM, A; ORLANDINI A; Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **The Lancet.** 2015 Jul 18;386(9990):266–73.
22. DA SILVA, J.L.B.V; NASCIMENTO PL; ALVES CCN; MORAES F.C.V; DE OLIVEIRA, F.M.C, DE OLIVEIRA A.B.C. Perfil epidemiológico da COVID-19 em uma capital do nordeste. *International Journal of Development Research* [Internet]. 2021;11(5):46700–4. Available from: <https://doi.org/10.37118/ijdr.21769.05.2021>.
23. AMORIM, I. F. I. M. Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos pós-COVID19 : estudo transversal / Iris Fernanda Ivone de Medeiros Amorim. – 2022.
24. MEZALEK, ZT; KHIBRI H; AMMOURI, W; BOUAOUAD, M; HAIDOUR S; HARMOUCHE, H; MAAMAR, M; ADNAOUI, M. COVID-19 Associated Coagulopathy and Thrombotic Complications. **Clin Appl Thromb Hemost.** 2020 Jan-Dec;26:1076029620948137. doi: 10.1177/1076029620948137. PMID: 32795186; PMCID: PMC7430069.
25. ZHANG, HY; FILHO, S; YOO, BR; YOOK. T.-M. Padrão de referência para termografia infravermelha digital da temperatura da superfície dos membros inferiores. **Bioengineering** 2023 , 10 , 283. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10030283>
26. DOYKOV, I; HALLQVIST, J; GOLMOUR, KC; GRANDHEAN, L; MILLSS, K; HEYWOO, WE. 'A longa cauda da COVID-19' — A detecção de uma resposta inflamatória prolongada após uma infecção por SARS-CoV-2 em pacientes assintomáticos e levemente afetados. *F1000Research* 2021 , 9 , 1349.
27. NEVES, P. F. M. et al. Imbalance of Peripheral Temperature, Sympathovagal, and Cytokine Profile in Long COVID. **Biology**, v. 12, n. 5, p. 749, 2023.

The screenshot shows a web browser window with the URL `repositorio.ufpe.br/submit`. The browser's address bar and tabs are visible at the top. The website header includes the ATTENA logo and navigation links: [Navegar](#), [Sobre](#), [Ajuda](#), [Contato](#), and [Minha Conta](#). Below the header, a progress bar indicates the submission steps: [Descrição](#), [Descrição](#), [Upload](#), [Verificar](#), [Licença](#), [Licença](#), and [Completo](#). The main content area displays the message "Depósito: depósito completo" (Deposit: deposit complete). Below this, a text box explains that the deposit will pass through a designated flow process and that the user will receive an email notification. A link "Ir para o Meu espaço" (Go to My space) is provided. A green button labeled "Submeter outro item para a mesma coleção" (Submit another item for the same collection) is also visible. The footer of the website shows the text "ATTENA - Repositório Digital da UFPE". The Windows taskbar at the bottom displays the search bar, taskbar icons, and system tray information including the date and time (12/08/2024, 21:14).

repositorio.ufpe.br/submit

BRASIL Simplifique! Comunica BR Participe Acesso à informação Legislação Canais

ATTENA
Repositório Digital da UFPE

[Navegar](#) [Sobre](#) [Ajuda](#) [Contato](#) [Minha Conta](#)

[Descrição](#) [Descrição](#) [Upload](#) [Verificar](#) [Licença](#) [Licença](#) [Completo](#)

Depósito: depósito completo

Seu depósito passará pelo processo de fluxo de depósito designado para a coleção à qual você está enviando. Você receberá uma notificação por e-mail assim que seu depósito se tornar parte da coleção, ou se por alguma razão, houver problemas com o seu envio. Você também poderá verificar o status de seu depósito, indo para o "Meu espaço".

[Ir para o Meu espaço](#)

[Comunidades e coleções](#)

[Submeter outro item para a mesma coleção](#)

ATTENA - Repositório Digital da UFPE

Pesquisar

26°C Parc. nublado 21:14 12/08/2024