








Análise do perfil de pacientes pós-COVID-19: um estudo de correlação entre força muscular respiratória e força muscular periférica

Analysis of patient profile post-COVID-19: a correlation study between muscle strength respiratory and peripheral muscle strength

Hanna Beatriz de Melo Moraes e Silva^{1*} , Darlen Milena de Oliveira Santos² ,
Lucas Oliveira Soares³ , Lucas de Assis Pereira Cacau⁴ ,
Aida Carla Santana de Melo Costa¹ 

Resumo

Introdução: A COVID-19 é uma doença sistêmica que pode ser assintomática, ter sintomas leves ou graves. Os sintomas são febre, tosse, amigdalite, diarreia, fadiga, perda de sensibilidade do olfato e do paladar e, podendo-se agravar, levando a um desequilíbrio hidroeletrólítico, dispneia e pneumonia. A fraqueza muscular constitui uma condição clinicamente que se caracteriza por fraqueza difusa e simétrica, envolvendo a musculatura dos membros e os músculos respiratórios. **Objetivo:** o objetivo geral do estudo foi avaliar e correlacionar as variáveis de força muscular respiratória e periférica em pacientes pós-COVID 19. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, observacional e quantitativo, a partir da coleta de dados em prontuários, com as seguintes variáveis: nome, idade, sexo, Índice de Massa Corpórea (IMC), prática de atividade física regular, força muscular inspiratória e força muscular periférica. A amostra foi por conveniência, sendo coletados dados por meio de registros de pacientes pós-COVID-19 que realizaram manovacuometria e a dinamometria, totalizando 123 prontuários. **Resultados:** Observou-se predomínio do sexo feminino, com média de idade de 43 anos, maioria indivíduos sedentários, apresentando IMC com média de 27,50 para o sexo feminino e 29,87 para o masculino, indicando sobrepeso. Com isso, foi possível notar correlação positiva e moderada no sexo masculino e feminino, entre as forças musculares periféricas e inspiratórias, apresentando maior valor para as variáveis o sexo feminino. **Conclusão:** Ao comparar indivíduos ativos e sedentários pós covid-19, não houve diferença significativa do nível de força inspiratória e periférica, porém foi possível notar correlação entre a força das musculaturas inspiratórias e periféricas.

Palavras-chaves: COVID-19; Força Muscular; Dinamômetro de Força Muscular; Índice de Massa Corporal; Pulmão.

Abstract

Background: COVID-19 is a systemic disease that can be asymptomatic, have mild or severe symptoms. Symptoms are fever, cough, tonsillitis, diarrhea, fatigue, loss of sense of smell and taste, which may worsen, leading to an electrolyte imbalance, dyspnea and pneumonia. Muscle weakness is a clinical condition that is characterized by diffuse and symmetrical weakness, involving the limb musculature and respiratory muscles. **Aim:** the general objective of the study was to evaluate and correlate respiratory and peripheral muscle strength variables in post-COVID patients 19. **Methods:** This is a cross-sectional, observational and quantitative study, based on data collection from medical records, with the following variables: name, age, gender, Body Mass Index (BMI), regular physical activity, inspiratory muscle strength and peripheral muscle strength. The sample was used by convenience, with data being collected through records of post-COVID-19 patients who underwent manovacuometry and dynamometry, totaling 123 medical records. **Results:** There was a predominance of females, with a mean age of 43 years, mostly sedentary individuals, with a mean BMI of 27.50 for females and 29.87 for males, indicating overweight. Thus, it was possible to notice a positive and moderate correlation in males and females, between peripheral and inspiratory muscle strength, with a higher value for the variables in females. **Conclusion:** When comparing active and sedentary individuals after covid-19, there was no significant difference in the level of inspiratory and peripheral strength, but it was possible to notice a correlation between the strength of the inspiratory and peripheral muscles.

Keywords: COVID-19; Muscle Strength; Muscle Strength Dynamometer; Body Mass Index; Lung.

¹Universidade Tiradentes (UNIT), Aracaju, SE, Brasil

²Constat Home Care, Aracaju, SE, Brasil

³Centro Universitário Nobre (UNIFAN), Feira de Santana, BA, Brasil

⁴Clínica Intervent, Aracaju, SE, Brasil

Como citar: Silva HBMM, Santos DMO, Soares LO, Cacao LAP, Costa ACSM. Análise do perfil de pacientes pós-COVID-19: um estudo de correlação entre força muscular respiratória e força muscular periférica. ASSOBRAFIR Ciênc. 2022;13:e44656. <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC.2020.0038>

Submissão em: Outubro 01, 2021

Aceito em: Dezembro 08, 2021

Estudo realizado em: Clínica Intervent, Aracaju, SE, Brasil.

Aprovação ética: CAEE 87944318.0.0000.8123 da Universidade Estadual do Norte do Paraná, nº 2.646.171.

***Autor correspondente:** Hanna Beatriz de Melo Moraes e Silva.
E-mail: hannaolem@gmail.com



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) e distribuído sob a licença Creative Commons Attribution NonComercial ShareAlike License, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original seja corretamente citado e de forma que não indique endosso ao trabalho feito. Adicionalmente, qualquer trabalho derivado deverá ser publicado sob a mesma licença.



INTRODUÇÃO

A COVID-19, causada pelo agente etiológico SARS-COV 2, é considerada uma doença sistêmica e pode apresentar-se de diversas formas. De maneira geral, pode ser assintomática ou com sintomas leves em pessoas mais jovens e sem comorbidades, ou de forma mais grave em pessoas acima de 65 anos e com outras patologias associadas. No entanto, isso não se tornou regra, já que seus sintomas podem percorrer diversos sistemas e podem apresentar sintomas iniciais de febre, tosse, amigdalite, diarreia, fadiga, perda de sensibilidade do olfato e do paladar e, com a progressão da doença, agravar-se, levando a um desequilíbrio hidroeletrolítico, dispneia e pneumonia, acarretando a necessidade, em sua grande maioria, de internamento na Unidade de Terapia Intensiva¹.

A transmissão do vírus acontece a partir de gotículas exaladas no ambiente através de tosse, espirro ou aerossol que, em contato com as mucosas, levam o vírus ao interior do corpo até seu sítio de ligação onde estará apto a começar a sua reprodução. O SARS-COV-2 possui período de incubação entre 1 e 14 dias, que se refere ao período que vai desde a contaminação do ser humano pelo vírus até o início dos primeiros sintomas².

No início de setembro de 2020, de acordo com o Ministério da Saúde, já existiam mais de 28.000.000 de casos de COVID-19, com mais de 900.000 óbitos confirmados, sendo até então os Estados Unidos da América o país com o maior número de casos e óbitos confirmados, enquanto o Brasil ocupou nesse mesmo período o 3º lugar em número de casos e o 2º em número de óbitos. No Brasil, até o dia 13 de setembro de 2020, foram confirmados mais de 4.000.000 de casos, em que desse total, 131.274 foram a óbito, a maior parte desses casos concentrou-se na região Sudeste (59.090), seguido da região nordeste (36.822) e norte (14.159)³.

Ainda que complexo, dois grandes fatores são determinantes para prever o prognóstico dos pacientes com COVID-19: A realização de Exercício Físico (EF) e as comorbidades associadas. O EF, seja aeróbico ou resistido, quando realizado de maneira intencional, planejado e repetitivo tem capacidade de manter e/ou melhorar um ou mais componentes da aptidão física, além do potencial para redução drástica do nível de massa corpórea e diminuição do risco de desenvolver inflamação sistêmica por ter papel fundamental na função imunológica e antioxidante⁴.

Essa adaptação fisiológica dá-se pela ativação da imunoglobulina e citocinas anti-inflamatórias que corroboram para a redução da carga de patógenos e, conseqüentemente, para a diminuição das células inflamatórias. Assim, o exercício é capaz de promover adaptações fisiológicas, a depender da intensidade e duração e, a longo prazo, construir uma imunovigilância que atenua sintomas de doenças infecciosas⁵.

Em contrapartida, quando o vírus se depara com um organismo que já possui citocinas pró-inflamatórias como a interleucina-6 (IL-6), ele tem um ambiente propício para intensificar seu desenvolvimento e, conseqüentemente, tornar-se mais grave⁶. A IL-6 é um importante marcador de inflamação e gravidade e quando esses pacientes que estão previamente com níveis elevados são acometidos pela Covid-19 que por sua fisiopatologia vai causar uma tempestade de citocinas, principalmente a IL-6, esses pacientes tendem a evoluir com um quadro mais grave da doença. Um estudo que analisou mais de 100 pacientes identificou que os pacientes que tinham níveis mais elevados de IL-6 tinham desfechos mais graves associados a resultados clínicos adversos, incluindo admissão à UTI, Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) e morte⁷.

Podemos observar esse cenário de inflamação crônica em síndromes metabólicas, hipertensão, diabetes tipo 2 e obesidade, que tem como característica o aumento da adiposidade associada à inflamação crônica de baixo grau. Um estudo na cidade de Nova York, envolvendo mais de 3.000 pacientes obesos com idade < 60 anos e IMC entre 30 e 34 kg/m² identificou que eles tinham o dobro de probabilidade de serem admitidos em uma unidade de terapia intensiva por síndrome do desconforto respiratório agudo em comparação a pacientes com IMC < 30kg/m², tendo como consequência um pior prognóstico⁸.

Considerando que muitos pacientes hospitalizados que permanecem sob ventilação mecânica invasiva por tempo prolongado necessitam de posição prona e fazem uso de sedação, bloqueador neuromuscular e/ou corticoides, acredita-se que muitos desses pacientes poderão apresentar alterações, como redução da força e da resistência da musculatura periférica e respiratória (relacionada à fraqueza muscular adquirida na UTI). Além disso, há também os pacientes que tiveram seu tratamento domiciliar e adquiriram sequelas parecidas pelo tempo de quarentena em que permaneceram em repouso e pelas complicações pulmonares advindas do próprio COVID-19⁹.

A junção da inflamação aguda sistêmica com a elevação acentuada nos níveis de creatina quinase e lactato desidrogenase, advinda do coronavírus, leva à lesão direta em nervos periféricos e músculos. Além dos fatores fisiológicos do COVID-19, esses, quando associados ao tempo de internação, uso de betabloqueadores e tempo de ventilação mecânica, levam a um aumento significativo do catabolismo das fibras musculares, gerando a fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva, acarretando pior prognóstico¹⁰.

Embora a grande variabilidade do grau de comprometimento cardiorrespiratório advindo da COVID-19 e dos fatores extrínsecos a esse sistema, a inflamação alveolar gera infiltrados radiológicos pulmonares, traduzidos em achados de vidro fosco na tomografia computadorizada, depósito de fibrina e espessamento do parênquima pulmonar, levando à queda na saturação parcial de oxigênio, dispneia, aumento do



trabalho respiratório, acarretando fraqueza muscular respiratória e redução da capacidade aeróbica e da qualidade de vida¹¹.

A fraqueza muscular é uma condição detectada clinicamente que se caracteriza por fraqueza difusa e simétrica, envolvendo a musculatura dos membros e os músculos respiratórios. Os pacientes apresentam diferentes graus de fraqueza muscular global. A fraqueza muscular acontece em decorrência da imobilidade do indivíduo no leito, entretanto a hipotrofia é perceptível em maior extensão nos músculos respiratórios do que nos periféricos^{12,13}.

Este estudo justifica-se pela importância de gerar trabalhos relacionados à pandemia pelo coronavírus e pela escassez de trabalhos científicos em fisioterapia quando relacionados à COVID-19, especialmente no aspecto semiológico pulmonar e em sua correlação com a musculatura periférica. Visto ser um estudo com objetivo de correlacionar a força muscular respiratória e a força muscular periférica em pacientes pós covid-19 e correlacionar esses dados com o perfil geral dos pacientes, como sexo e gênero.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, de caráter observacional e abordagem quantitativa, a partir da coleta de dados em prontuários de avaliação, os quais continham as seguintes variáveis: nome, idade, sexo, Índice de Massa Corpórea (IMC), prática de atividade física regular, força muscular inspiratória e força muscular periférica, mensuradas antes do tratamento pós covid em pacientes com até 1 mês após a doença.

Local da pesquisa e caracterização

A pesquisa foi realizada na Clínica Intervent, em Aracaju, após a liberação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), pois a clínica dispõe de espaço físico apropriado para a organização e seleção dos prontuários com critérios de inclusão para a pesquisa, além de ser referência no Estado em reabilitação de pacientes pós-COVID.

Casuística

A amostra foi por conveniência, sendo selecionados os prontuários de pacientes pós-COVID que realizaram a manovacuometria e a dinamometria. O estudo foi feito entre os meses de março a outubro de 2020, perfazendo um total de 123 prontuários.

Aspectos éticos

O projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), via Plataforma Brasil, sendo aprovado e recebendo parecer de número 4.132,248. Os pacientes foram inseridos no estudo por meio da coleta

feita diretamente em prontuários, sendo dispensado o uso do Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), mantendo-se o sigilo das informações obtidas. A pesquisa seguiu normas e resoluções N° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde.

Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

Para a coleta de dados, foram analisados os prontuários que continham os dados da avaliação de força muscular inspiratória e força muscular periférica, por meio de dois instrumentos de avaliação.

A avaliação da força da musculatura inspiratória foi feita por meio da manovacuometria, utilizando o dispositivo Power Breathe K5, em que o paciente realizou dez manobras inspiratórias máximas, partindo do volume de reserva expiratória, em posição de sedestação, sendo considerada apenas a de maior valor.

A manovacuometria consiste de um teste simples, rápido e não invasivo por meio do qual a pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx) são obtidas, a fim de auxiliar na avaliação muscular respiratória¹¹.

O segundo instrumento utilizado foi para avaliação de força muscular periférica por meio da dinamometria, através de um dinamômetro computadorizado de tração e compressão da EMG System Brasil acoplado em uma cadeira tipo "Bonet". Durante o teste, o paciente permaneceu sentado e realizou extensão de joelho a 60 graus com acoplamento de uma célula de carga em extremidade distal do membro inferior direito. O exame foi realizado através de três manobras, sendo considerada apenas a de maior valor e descartando as outras duas. Os testes de avaliação de força realizados com um dinamômetro permitem conhecer a capacidade muscular máxima e média de um grupo de membros, superiores ou inferiores.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir do programa ErgoPc Elite, calculado pelo sistema em função do peso e da altura do paciente. O IMC é o método mais utilizado para classificação de sobrepeso ou obesidade nas populações adultas. Para a classificação do peso, baseada nos critérios de IMC propostos pela World Health Organization¹⁴, atribuem-se os seguintes valores: baixo peso (IMC < 18,5 kg/m²), normal (IMC entre 18,5 e 24,9 kg/m²), sobrepeso (IMC entre 25 e 29,9 kg/m²) e obesidade (IMC > 30 kg/m²).

Análise estatística

Inicialmente, os dados coletados foram transportados para uma planilha de dados no programa Excel for Windows 10, em que foi realizada a estatística descritiva, com as medidas de posição (média, mediana, mínimo e máximo) e de dispersão (desvio padrão). Posteriormente, foram feitas análises no programa GraphPad Prisma 6.



Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Para análise de amostras independentes, foram utilizados os testes Mann-Whitney ou t independente para análise não-paramétrica ou paramétrica, respectivamente. Para associação entre as variáveis, foi utilizado o teste de Fisher. Para correlação entre as variáveis, foi utilizado o teste de Spearman, com magnitude moderada de correlação. O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$. Os dados foram representados por média \pm desvio padrão.

RESULTADOS

A partir da coleta de dados, considerando os 123 prontuários de pacientes pós-COVID avaliados no estudo, a Tabela 1 apresenta dados e características gerais dos pacientes. Com isso, pode-se observar uma predominância do sexo feminino (52,46%), de pacientes sedentários (54,92%) e com média de idade de 43,70 anos e média de IMC de 28,63.

Na Tabela 2, o sexo masculino demonstrou maior força muscular inspiratória ($92,33 \pm 27,86$) em relação ao feminino ($63,27 \pm 19,62$), com $p < 0,05$. Quanto à força muscular periférica, houve predomínio também no sexo masculino ($36,60 \pm 11,15$), enquanto nas mulheres foi de $24,07 \pm 8,30$, com $p < 0,05$, com valores dentro da normalidade. A média de idade, a prática de atividade física e a frequência de treinamento estão expressas na Tabela 2.

Na Tabela 3, evidencia-se a associação do nível de atividade física dos pacientes pós COVID-19 de acordo com o sexo, tanto para indivíduos considerados ativos quanto para os sedentários.

A Tabela 4 expressa os valores de força muscular inspiratória e periférica dos pacientes ativos e sedentários. Os dados mostram que os pacientes ativos e sedentários não obtiveram diferença estatisticamente significativa ($p=0,826$ e $p=0,765$) para a força muscular respiratória e periférica, respectivamente.

Os dados referentes à força muscular inspiratória e periférica demonstrados nas Figuras 1 e 2, respectivamente, ilustram que os pacientes do sexo masculino apresentaram maior força muscular inspiratória e periférica em relação ao sexo feminino, com significância estatística ($p < 0,05$).

As Figuras 3 e 4 elucidam, respectivamente, a correlação entre força muscular periférica e inspiratória dos pacientes do sexo masculino e feminino, respectivamente. Observa-se que o sexo feminino ($p=0,0002$ e $r=0,516$) apresentou melhor desempenho ao correlacionar essas variáveis quando comparado ao sexo masculino ($p=0,0002$ e $r=0,516$).

Tabela 1. Dados gerais dos pacientes avaliados. Valores apresentados em média \pm desvio padrão ou frequência absoluta (n) e relativa (%). DP = desvio padrão.

Dados gerais	Média \pm DP ou n (%)
Sexo	
Masculino	58 (47,54%)
Feminino	64 (52,46%)
Frequência de treinamento	
Ativo	55 (45,08%)
Sedentário	67 (54,92%)
Idade (anos)	43,70 \pm 12,97
IMC	28,63 \pm 5,70
Força muscular inspiratória	77,08 \pm 27,90
Força muscular periférica	30,03 \pm 11,57

IMC: Índice de Massa Corporal. Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Tabela 2. Dados gerais dos pacientes avaliados estratificados por sexo. Valores apresentados em média \pm desvio padrão, frequência absoluta (n) e relativa (%). Teste de Mann Whitney ou teste t não pareado, * $p < 0,05$. DP = desvio padrão.

Dados gerais	Feminino	Masculino	P
Idade (anos)	41,61 \pm 10,44	46,00 \pm 15,05	0,178
IMC	27,50 \pm 5,55	29,87 \pm 5,65	0,021*
Força muscular inspiratória	63,27 \pm 19,62	92,33 \pm 27,86	< 0,0001*
Força muscular periférica	24,07 \pm 8,30	36,60 \pm 11,15	< 0,0001*
Frequência de treinamento			
Ativo	31 (48,44%)	24 (41,38%)	NA
Sedentário	33 (51,56%)	34 (58,62%)	

IMC: Índice de Massa Corporal. Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Tabela 3. Associação entre a frequência do treinamento e o sexo. Valores apresentados em frequência absoluta (n) e relativa (%). Teste de Fisher, $p = 0,470$.

Frequência de treinamento	Sexo		P
	Feminino	Masculino	
Ativo	31 (25,41%)	24 (19,67%)	0,470
Sedentário	33 (27,05%)	34 (27,87%)	

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Tabela 4. Comparação entre a frequência de treinamento e a força muscular inspiratória e periférica. Valores apresentados em média \pm desvio padrão. Teste de Mann Whitney, * $p < 0,05$.

Força muscular	Frequência de treinamento		P
	Ativo	Sedentário	
Inspiratória	78,15 \pm 27,63	76,20 \pm 28,30	0,826
Periférica	30,44 \pm 11,54	29,69 \pm 11,68	0,765

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

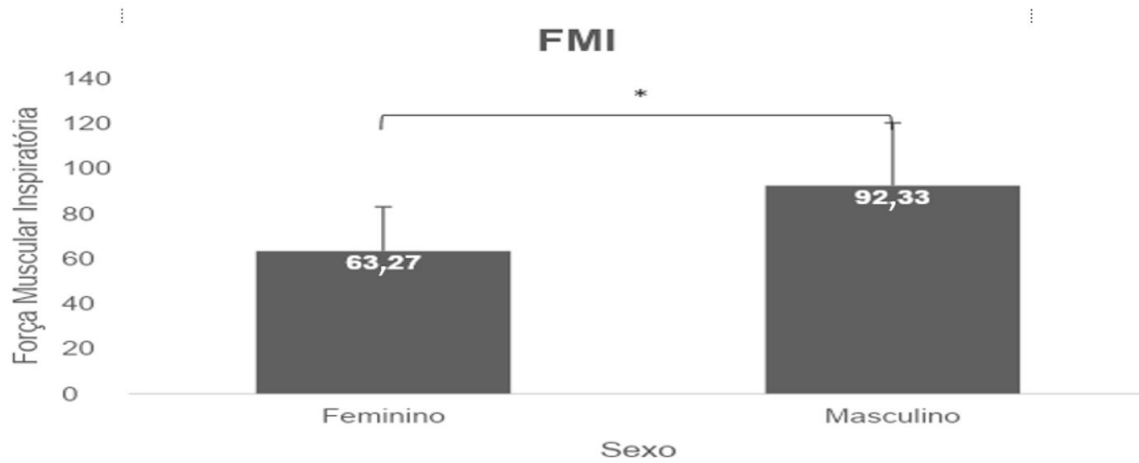


Figura 1. Força Muscular Inspiratória (FMI) dos pacientes avaliados estratificados por sexo. Valores apresentados em média ± desvio padrão. Teste de Mann-Whitney, * $p < 0,05$.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

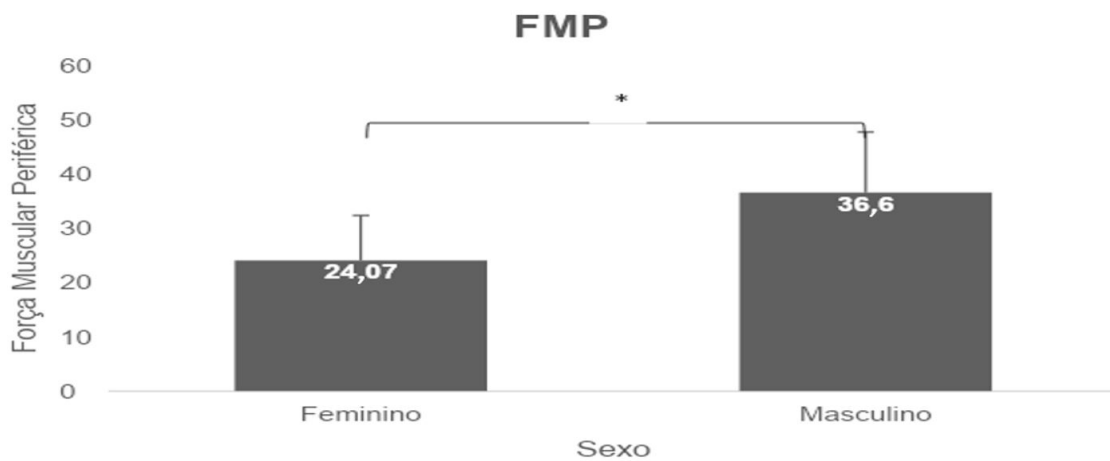


Figura 2. Força muscular periférica (FMP) dos pacientes avaliados estratificados por sexo. Valores apresentados em média ± desvio padrão. Teste de Mann-Whitney, * $p < 0,05$.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

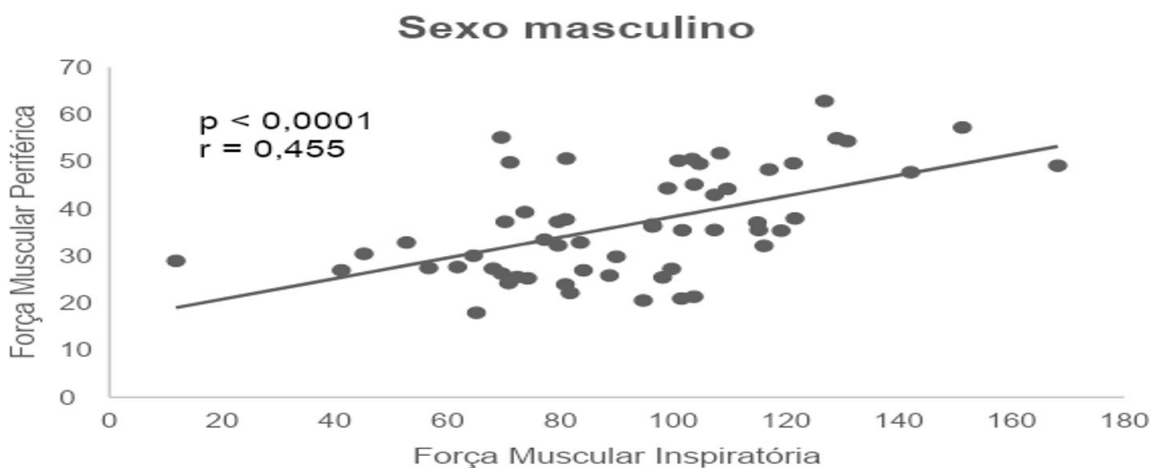


Figura 3. Correlação entre força muscular periférica e inspiratória para os pacientes do sexo masculino. Teste de correlação de Spearman, * $p < 0,05$.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

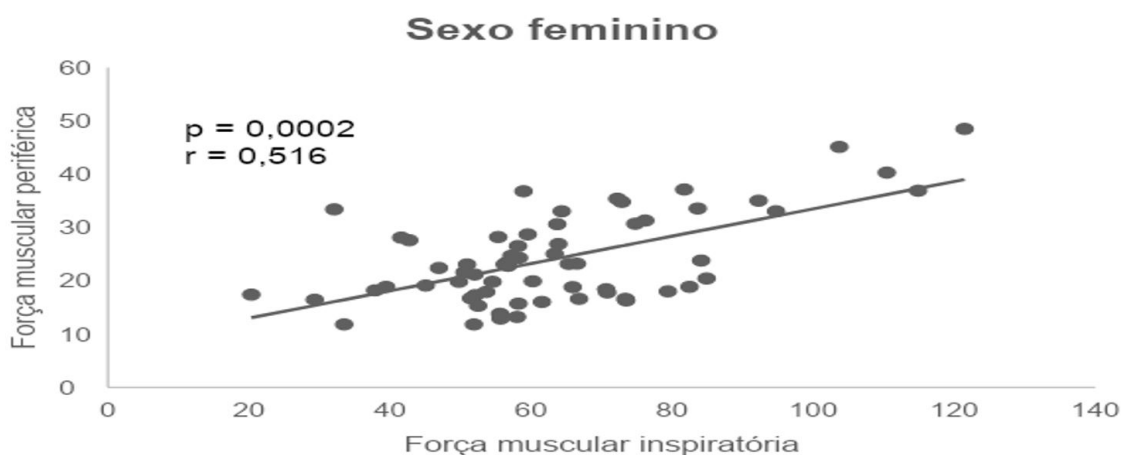


Figura 4. Correlação entre força muscular periférica e inspiratória para os pacientes do sexo feminino. Teste de correlação de Spearman, * $p < 0,05$.

DISCUSSÃO

De acordo com Chinese Center for Disease Control And Prevention¹⁵ o sexo masculino predominou com 51,4% entre os casos confirmados. Parikh et al.¹⁶ demonstrou em seu estudo a prevalência de homens com 55,4% de pacientes. Em contrapartida, no estudo vigente, a predominância foi do sexo feminino, com 52,46% dos casos.

Costa et al.¹⁷ encontraram em seu estudo que 73% da amostra tinham mais de 40 anos. Parikh et al.¹⁶ observou uma média de idade de 60 anos. A China CDC¹⁵ não expõe uma média exata, porém traz em seus resultados que a maioria dos casos encontrados estavam entre 30 e 69 anos. No estudo presente, notou-se uma média de idade de 43,7 anos entre os participantes.

A obesidade e o sobrepeso caracterizam-se como uma condição clínica com acúmulo anormal de gordura, e Schetz et al.¹⁸ trouxeram em seu estudo que o tecido adiposo é responsável pela produção de hormônios pró-inflamatórios, levando a uma inflamação sistêmica crônica que acaba por prejudicar a resposta imune inata, acabando por angariar riscos à saúde.

Doenças como diabetes, hipertensão, dislipidemia, doenças hepáticas e cardiovasculares, apneia obstrutiva do sono, entre outras comorbidades, resultando nos péssimos números quando relacionado esse público em específico com a morbidade e a mortalidade.¹¹

Essas comorbidades levam a maiores índices de internação nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI), aumentando o tempo e a utilização de recursos e sendo de pior prognóstico para a falha da intubação. Assim, o corrente estudo apresentou média de IMC de $28,63 \pm 5,70$, enquadrando no grupo de sobrepeso.⁷

Complementando as informações supracitadas, Morais et al.¹⁹ ainda trazem a obesidade e suas comorbidades como um dos principais fatores de risco da COVID-19, além da prevalência desse grupo nos estágios mais graves da doença. Mostraram ainda

que a obesidade grave altera a mecânica respiratória, diminuindo a ventilação pulmonar dinâmica causada pelo excesso de peso na caixa torácica, aumentando a pressão no diafragma, diminuindo a complacência total do sistema respiratório e aumentando a resistência pulmonar, tornando a respiração mais difícil. Devido ao déficit de contratilidade dos músculos respiratórios, a força muscular e a endurance podem estar reduzidas quando comparadas às de não obesos.

Dourado et al.²⁰ trazem em seu estudo a interferência do sexo quanto à análise das forças musculares, em que o sexo masculino tem maior massa muscular e, conseqüentemente, maior força muscular, além de maior altura quando comparado ao sexo feminino, impactando diretamente em seus volumes e capacidades pulmonares. Chaves et al.²¹ elucidam que o sexo masculino apresenta maiores valores médios para as variáveis de Pimax e PEmax. Isso se dá pelo fato de os homens terem maior força de musculatura respiratória e, conseqüentemente, melhor capacidade funcional que as mulheres, devido não só à aptidão física como também a questões antropométricas. Os resultados dos autores coincidem com o presente estudo, uma vez que foram identificadas maiores forças musculares periféricas e inspiratórias no sexo masculino ($92,33 \pm 27,86$ e $36,60 \pm 11,15$, respectivamente).

Para Zhu et al.²², a redução de exercícios no período de pandemia foi extremamente significativa devido ao isolamento domiciliar e às demais restrições, principalmente para os casos suspeitos e confirmados de COVID-19 e pacientes em internamento hospitalar prolongado. Toda essa mudança de rotina e descontinuidade de hábitos de atividade física resulta em fraqueza muscular, baixa resistência ao exercício e limiar baixo para a fadiga, além dos fatores psicológicos associados, como ansiedade e depressão, levando a uma redução na qualidade de vida de toda a sociedade.



Segundo Greve et al.²³, a perda de massa e força muscular causada pela diminuição da fibra muscular vai além da inatividade física e desuso, com grande comprovação científica quando associada a longos períodos de internação. Na COVID-19, tem grande característica multifatorial, como a gravidade que se apresentou a doença, proporção da inflamação sistêmica, nutrição insuficiente, administração de corticosteroides, além dos períodos de isolamento social. Tais relatos levam-nos a acreditar que a multifatorialidade da fraqueza muscular associada à COVID-19 pode justificar a similaridade de resultados entre os pacientes ativos e sedentários.

Simões et al.²⁴ encontraram correlações moderadas associando função dos músculos de MMII e dos músculos respiratórios e enfatizaram a correlação positiva entre a força desses músculos com a capacidade funcional. Semelhante ao estudo supracitado, Neder et al.²⁵ afirmam em seu estudo uma associação linear positiva e significativa entre as variáveis: torque extensor do joelho dominante, pressões respiratórias máximas e consumo máximo de oxigênio (VO₂max), independente do gênero ou da idade.

Segundo Enright et al.²⁶ a partir de uma avaliação em 4.443 idosos para determinação de valores de referência para P_lmax e P_Emax, foi correlacionada a força periférica, através da mensuração da preensão palmar por meio do dinamômetro. Além disso, traz dentre os fatores preditivos para a P_lmax, dados como positivos: o gênero masculino, a força de preensão palmar e a maior massa magra corporal, e como negativos: a idade avançada, a baixa estatura e o tabagismo. Os estudos supracitados, apesar das variáveis metodológicas, corroboram o presente estudo, uma vez que foi encontrada correlação positiva entre as forças musculares inspiratórias e periféricas.

CONCLUSÃO

Com este estudo, foi possível notar correlação entre as forças musculares periféricas e inspiratórias em ambos os sexos e a predominância de maiores valores dessas variáveis no sexo feminino quando comparados com o sexo masculino. Ao se comparar indivíduos ativos e sedentários, não houve diferença significativa em relação à força tanto inspiratória quanto periférica.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Nada a declarar.

CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

REFERÊNCIAS

1. Felice FG, Tovar-Moll F, Moll J, Munoz DP, Ferreira ST. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and the central nervous system. *Trends Neurosci.* 2020;43(6):355-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tins.2020.04.004>. PMID:32359765.
2. Ghose, T. How are people being infected with COVID-19? We still don't fully understand how the new coronavirus spreads, but we're learning more every day. [Internet]. New York: LiveScience; 2020 [cited 2020 Oct 7]. Available from: <https://www.livescience.com/how-covid-19-spreads-transmission-routes.html>
3. Bezerra ACV, Silva CEM, Soares FRG, Silva JAM. Fatores associados ao comportamento da população durante o isolamento social na pandemia de COVID-19. *Cien Saude Colet.* 2020;25(Suppl 1):2411-21. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10792020>. PMID:32520286.
4. Laddu DR, Lavie CJ, Phillips SA, Arena R. Physical activity for immunity protection: inoculating populations with healthy living medicine in preparation for the next pandemic. *Prog Cardiovasc Dis.* 2021;64:102-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2020.04.006>. PMID:32278694.
5. Menges D, Seiler B, Tomonaga Y, Schwenkglens M, Puhan MA, Yebyo HG. Systematic early versus late mobilization or standard early mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2021;25(1):16. <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03446-9>. PMID:33407707.
6. Coomes EA, Haghbayan H. Interleukin-6 in Covid-19: a systematic review and meta-analysis. *Rev Med Virol.* 2020;30(6):1-9. <http://dx.doi.org/10.1002/rmv.2141>. PMID:32845568.
7. Mauvais-Jarvis F. Aging, male sex, obesity, and metabolic inflammation create the perfect storm for COVID-19. *Diabetes.* 2020;69(9):1857-63. <http://dx.doi.org/10.2337/dbi19-0023>. PMID:32669390.
8. Wang CC, Chao JK, Chang YH, Chou CL, Kao CL. Care for patients with musculoskeletal pain during the COVID-19 pandemic: physical therapy and rehabilitation suggestions for pain management. *J Chin Med Assoc.* 2020;83(9):822-4. <http://dx.doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000376>. PMID:32618600.
9. Cacao LAP, Mesquita R, Furlanetto KC, Borges DLS, Forgiarini LA Jr, Maldaner V, et al. Avaliação e intervenção para a reabilitação cardiopulmonar de pacientes recuperados da COVID-19. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2020;11:183-93. <http://dx.doi.org/10.47066/2177-9333.AC20.covid19.018>.
10. van Aerde N, van den Berghe G, Wilmer A, Gosselink R, Hermans G. Intensive care unit acquired muscle weakness in COVID-19 patients. *Intensive Care Med.* 2020;46(11):2083-5. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-020-06244-7>. PMID:32986233.
11. Ye Z, Zhang Y, Wang Y, Huang Z, Song B. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol.* 2020;30(8):4381-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-020-06801-0>. PMID:32193638.
12. Dantas CM, Silva PFS, Siqueira FHT, Pinto RMF, Matis S, Maciel C, et al. Influence of early mobilization on peripheral and respiratory muscle strength in critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2012;24(2):173-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2012000200013>. PMID:23917766.
13. Santos RMG, Pessoa-Santos BV, Reis IMM, Labadessa JG, Jamami M. Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. *Fisioter Pesqui.* 2017;24(1):9-14. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/15614124012017>.



14. WHO: World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 2000. (Technical Report Series; 894).
15. China CDC: Chinese Center for Disease Control and Prevention. The novel coronavirus pneumonia emergency response epidemiology team. the epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. *China CDC Weekly*. 2020;2(8):113-22.
16. Parikh R, Garcia MA, Rajendran I, Johnson S, Mesfin N, Weinberg J, et al. ICU outcomes in Covid-19 patients with obesity. *Ther Adv Respir Dis*. 2020;14:1-6. <http://dx.doi.org/10.1177/1753466620971146>. PMID:33176612.
17. Costa VG, Saivish MV, Santos DER, Silva RFL, Moreli ML. Comparative epidemiology between the 2009 H1N1 influenza and COVID-19 pandemics. *J Infect Public Health*. 2020;13(12):1797-804. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiph.2020.09.023>. PMID:33121906.
18. Schetz M, Jong A, Deane AM, Druml W, Hemelaar P, Pelosi P, et al. Obesity in the critically ill: a narrative review. *Intensive Care Med*. 2019 Jun;45(6):757-69. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-019-05594-1>. PMID:30888440.
19. Morais AHA, Passos TS, Vale SHL, Maia JKS, Maciel BLL. Obesity and the increased risk for COVID-19: mechanisms and nutritional management. *Nutr Res Rev*. 2020;34(2):209-21. PMID:33183383.
20. Dourado VZ, Vidotto MC, Guerra RLF. Equações de referência para os testes de caminhada de campo em adultos saudáveis. *J Bras Pneumol*. 2011;37(5):607-14. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37132011000500007>. PMID:22042392.
21. Chaves CRMM, Oliveira CQ, Britto JAA, Elsas MICG. Exercício aeróbico, treinamento de força muscular e testes de aptidão física para adolescentes com fibrose cística: revisão da literatura. *Rev Bras Saúde Mater Infant*. 2007;7(3):245-50. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292007000300003>.
22. Zhu Y, Wang Z, Zhou Y, Onoda K, Maruyama H, Hu C, et al. Summary of respiratory rehabilitation and physical therapy guidelines for patients with COVID-19 based on recommendations of World Confederation for Physical Therapy and National Association of Physical Therapy. *J Phys Ther Sci*. 2020;32(8):545-9. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.32.545>. PMID:32884178.
23. Greve JM, Brech GC, Quintana M, Soares ALS, Alonso AC. Impacts of covid-19 on the immune, neuromuscular, and musculoskeletal systems and rehabilitation. *Rev Bras Med Esporte*. 2020;26(4):285-8. <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220202604esp002>.
24. Simões LA, Dias JMD, Marinho KC, Pinto CLL, Britto RR. Relação da função muscular respiratória e de membros inferiores de idosos comunitários com a capacidade funcional avaliada por teste de caminhada. *Rev. Bras. Fisioter*. 2010;14(1):24-30. PMID:20414558.
25. Neder JÁ, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32(6):719-27. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>. PMID:10412550.
26. Enright PL, Kronmal RA, Manolio TA, Schenker MB, Hyatt RE. Respiratory muscle strength in the elderly. Correlates and reference values. *Cardiovascular Health Study Research Group. Am J Respir Crit Care Med*. 1994;149(2):430-8. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.149.2.8306041>. PMID:8306041.