

Comparação da mecânica respiratória e performance muscular entre indivíduos curados de SARS-CoV-2 com tratamento domiciliar e tratamento hospitalar

Comparison of respiratory mechanics and muscle performance between individuals cured from SARS-CoV-2 with home and hospital treatment

Comparación de la mecánica respiratoria y rendimiento muscular entre individuos curados del SARS-CoV-2 con tratamiento domiciliario y hospitalario

Recebido: 08/03/2022 | Revisado: 15/03/2022 | Aceito: 12/04/2022 | Publicado: 16/04/2022

Natália Galvão Rocha Moreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0226-3114>

Universidade do Vale do Paraíba, Brasil

E-mail: ftnatalia.galvao@gmail.com

Maria das Graças Bastos Licurci

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4442-6911>

Universidade do Vale do Paraíba, Brasil

E-mail: glicruci@univap.br

Daniel Vilela Nogueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7365-1275>

Universidade do Vale do Paraíba, Brasil

E-mail: dano@univap.br

Alessandra de Fagundes Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9601-7709>

Universidade do Vale do Paraíba, Brasil

E-mail: alefa@univap.br

Maricilia Silva Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0141-7241>

Universidade do Vale do Paraíba, Brasil

E-mail: mscosta@univap.br

Resumo

Introdução: Após a descoberta feita pelas autoridades da saúde chinesa, identificando o vírus SARS-CoV-2, houve a necessidade de maiores estudos, por se tornar pandemia. Mesmo os infectados por COVID-19 apresentarem sintomas leves ou assintomáticos, observou-se principalmente apresentações clínicas as afecções de trato respiratório e alterações musculares durante o período em que o indivíduo estava infectado, em tratamento ou pós-COVID. Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar o comportamento da mecânica respiratória e performance muscular entre os indivíduos pós-COVID-19 que foram hospitalizados e daqueles que receberam tratamento domiciliar. **Método:** Avaliação de 13 indivíduos, na faixa etária de 25 a 65 anos, divididos em 2 grupos: Grupo 1 - pós diagnóstico de COVID-19 submetidos a internação hospitalar e Grupo 2 - pós diagnóstico de COVID-19 submetidos a tratamento domiciliar. Ambos os grupos fora do período de isolamento, sem risco de contaminação. Os indivíduos foram avaliados por manovacuometria, pico de fluxo expiratório e performance muscular. Dados apresentados em forma de média e desvio padrão, comparados entre os grupos por meio do teste T-Student com nível de significância de 5%. **Resultados:** houve uma diferença significativa na comparação entre as médias de PIMax do Grupo 1 entre os valores preditos ($p=0,04$), enquanto as outras comparações obtivemos $p>0,05$. **Conclusão:** mesmo com diversas publicações relatando as diferenças na mecânica respiratória e endurance muscular, essas diferenças não foram significativas estatisticamente no nosso trabalho, sendo melhor apresentadas com um maior número de amostra e menor tempo entre a infecção pelo COVID-19 e as avaliações.

Palavras-chave: SARS-CoV-2; COVID-19; Mecânica respiratória; Teste isocinético.

Abstract

Introduction: After the discovery made by the Chinese health authorities, identifying the SARS-CoV-2 virus, there was a need for further studies, as it became a pandemic. Even those infected with COVID-19 had mild or asymptomatic symptoms, mainly clinical presentations were respiratory tract disorders and muscle changes during the period in which the individual was infected, undergoing treatment or post-COVID. Thus, the objective of this study was to evaluate and compare the behavior of respiratory mechanics and muscle performance between post-COVID-19 individuals who were hospitalized and those who received home treatment. **Method:** Evaluation of 13 individuals, aged 25 to 65 years, divided into 2 groups: Group 1 - post diagnosis of COVID-19 undergoing hospitalization and Group 2 - post diagnosis of COVID-19 undergoing home treatment. Both groups outside the isolation period, without

risk of contamination. Subjects were evaluated by Manovacuometry, Peak Expiratory Flow and muscle performance. Data presented in the form of mean and standard deviation, compared between groups using the T-Student test with a significance level of 5%. Results: there was a significant difference in the comparison between the averages of MIP of Group 1 between the predicted values ($p=0.04$), while the other comparisons obtained $p>0.05$. Conclusion: even with several publications reporting differences in respiratory mechanics and muscle endurance, these differences were not statistically significant in our work, being better presented with a larger sample number and shorter time between COVID-19 infection and assessments.

Keywords: SARS-CoV-2; COVID-19; Respiratory mechanics; Isokinetic test.

Resumen

Introducción: Tras el descubrimiento realizado por las autoridades sanitarias chinas, identificando el virus SARS-CoV-2, surgió la necesidad de realizar más estudios, ya que se convirtió en pandemia. Incluso los infectados con COVID-19 presentaron síntomas leves o asintomáticos, principalmente las presentaciones clínicas fueron trastornos del tracto respiratorio y cambios musculares durante el período en que el individuo estuvo infectado, en tratamiento o post-COVID. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar y comparar el comportamiento de la mecánica respiratoria y el rendimiento muscular entre individuos posCOVID-19 que fueron hospitalizados y aquellos que recibieron tratamiento domiciliario. **Método:** Evaluación de 13 individuos, de 25 a 65 años, divididos en 2 grupos: Grupo 1 - post diagnóstico de COVID-19 en hospitalización y Grupo 2 - post diagnóstico de COVID-19 en tratamiento domiciliario. Ambos grupos fuera del período de aislamiento, sin riesgo de contaminación. Los sujetos fueron evaluados por manovacuometría, pico de flujo espiratorio y rendimiento muscular. Datos presentados en forma de media y desviación estándar, comparados entre grupos mediante la prueba T-Student con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** hubo diferencia significativa en la comparación de los promedios de MIP del Grupo 1 entre los valores predichos ($p=0,04$), mientras que las demás comparaciones obtuvieron $p>0,05$. **Conclusión:** incluso con varias publicaciones que informan diferencias en la mecánica respiratoria y la resistencia muscular, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas en nuestro trabajo, siendo mejor presentadas con un mayor número de muestra y un tiempo más corto entre la infección por COVID-19 y las evaluaciones.

Palabras clave: SARS-CoV-2; COVID-19; Mecánica respiratoria; Prueba isocinética.

1. Introdução

Com o início da pandemia pelo vírus SARS-CoV-2 (COVID-19), em dezembro de 2019, iniciou-se vários estudos sobre diagnóstico precoce, taxas de transmissão, possíveis tratamentos e vacinas, sequelas e correlação com outras patologias (Hui et al., 2020). A COVID-19 foi classificada como uma síndrome respiratória aguda grave causada pelo coronavírus 2 (SARS-CoV-2), sucessor do SARS-CoV-1, a cepa que causou o surto de infecção de 2002 a 2004 (De Sousa et al., 2022. Tersini, 2020).

Apesar de alguns indivíduos com COVID-19 apresentarem sintomas leves ou mesmo permanecerem assintomáticos, observou-se como suas principais apresentações clínicas afecções de trato respiratório e pneumonia intersticial, tosse não produtiva, dispneia, mialgia, febre, contagens de leucócitos normais ou diminuídas, fadiga e pneumonia. Estudos demonstraram que as complicações graves ocorreram com maior frequência em idosos do gênero masculino e com comorbidades incluindo hipertensão arterial, diabetes e doenças cardiovasculares prévias (Lanza et al., 2021; Hui et al., 2020; Wang et al., 2020).

Segundo estudo de Crook et al. (2020), muitas pessoas permaneceram com sintomas residuais mesmo após a eliminação da infecção, sendo essa condição conhecida como síndrome pós-COVID-19 ou long-COVID-19.

Evidências disponíveis atualmente, sugerem que a contaminação e disseminação do vírus se dá ao contato próximo de pessoas infectadas com as outras (menor do que 1 metro de distância), através da inalação dos aerossóis ou gotículas contendo o vírus, ou quando essas gotículas contaminadas em contato direto com olhos, nariz ou boca. O vírus também pode se espalhar em ambientes internos mal ventilados e/ou com aglomerações nos quais as pessoas tendem a passar mais tempo. Isso ocorre porque os aerossóis permanecem suspensos no ar ou viajam a mais de 1 metro (longo alcance). Além disso, as pessoas também podem ser infectadas ao tocar em superfícies que foram contaminadas pelo vírus e, em seguida, tocarem em seus olhos, nariz ou boca, sem limpá-las as mãos (Gutiérrez et al., 2021).

O diagnóstico da COVID-19 é feito através da amplificação de ácidos nucleicos por método de RT-PCR, para o SARS-CoV-2. Em conjunto de imagens radiológicas com presença de consolidações traduzindo processo de pneumonia, ou mais específico a tomografia computadorizada (TC), pois as mesmas, apresentam padrões de imagens de vidro fosco em ambos os pulmões ou isoladamente, que significam áreas com tecido pulmonar inflamado. Eventualmente, a TC torácica poderá ajudar a prever o desenvolvimento de complicações e poderá mostrar se os achados ausentes numa fase aguda, como o derrame pleural, empiema, derrame pericárdico, cavitações ou as linfadenopatias, surgem mais tardiamente. No futuro a TC torácica será importante na avaliação de eventuais sequelas em doentes curados (Bernheim et al., 2020).

Como um dos principais sintomas persistentes do COVID-19 a dispneia é caracterizada como falta de ar ao se inspirar ou dificuldade na inspiração do indivíduo e está presente entre 42 a 66% dos casos (Carfi, Bernabei & Landi, 2020). O espectro de manifestações pulmonares, abrange desde dispneia (sem ou com a dependência crônica de oxigênio), até a dificuldade de desmame ventilatório e dano pulmonar devida fibrose dos tecidos e tem sido reportado por sobreviventes do COVID-19.

Outro aspecto presente na COVID-19 são as alterações musculares que surgem durante o período em que o indivíduo está infectado e em tratamento do COVID-19 e persiste após este período. Assim, ocorre fraqueza muscular generalizada no corpo e especificamente na musculatura envolvida na respiração, como o caso do músculo diafragma (De Holanda et al., 2021).

Outro aspecto a se destacar são pacientes com infecção pela COVID-19 de grau moderado a grave os quais normalmente necessitam de ventilação mecânica por um tempo prolongado. Estes pacientes podem apresentar sequelas musculoesqueléticas devido ao uso de bloqueadores neuromusculares e outras medicações durante a ventilação mecânica, ou ainda, em pacientes menos graves, mas que necessitaram de um repouso prolongado de atividades físicas ou simplesmente de atividades de vida diárias (AVD's), tornando-os pacientes mais críticos e diminuindo, assim, sua qualidade de vida.

Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar e comparar o comportamento da mecânica respiratória e performance muscular de indivíduos pós COVID-19 que foram hospitalizados e daqueles que receberam apenas tratamento domiciliar.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo clínico de natureza quantitativa realizado no Laboratório de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Laboratório de Biodinâmica pertencentes à Faculdade de Ciências da Saúde (FCS) da UNIVAP (Pereira et al., 2018; Severino, 2018; Estrela, 2018). O projeto de pesquisa foi submetido à análise do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) por meio da Plataforma Brasil e aprovado através do número CAE 405698200.0.0000.5503. Este estudo foi conduzido de acordo com a resolução nº466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Todos os participantes foram previamente esclarecidos e orientados sobre os procedimentos a que foram submetidos e após aceite assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os indivíduos que mostraram interesse na participação, foram convidados a comparecer no Laboratório de Fisioterapia Cardiorrespiratória, onde a temperatura é controlada a 22°C e a umidade relativa do ar entre 50% e 60%. Foram orientadas a evitarem bebidas alcólicas, estimulantes, a não fumar e a não realizar atividades físicas exaustivas no dia que antecede as avaliações.

Foram incluídos neste estudo pessoas com exame comprobatório de infecção pelo vírus SARS-CoV-2 com necessidade de internação e que não estejam mais em isolamento médico por COVID-19, sem risco de contaminação (Grupo 1) ou indivíduos infectados pelo vírus SARS-CoV-2 sem necessidade de internação hospitalar os quais receberam tratamento domiciliar e que não estejam mais em isolamento médico (Grupo 2); idade entre 25 a 65 anos; ambos os gêneros e indivíduos que não estejam mais em quarentena médica e deste modo não estejam mais transmitindo o vírus.

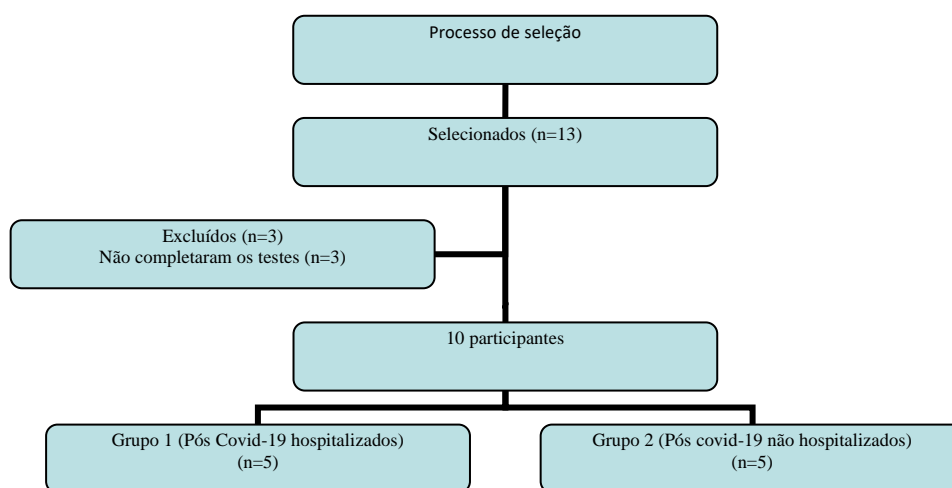
Este estudo excluiu pessoas com arritmias cardíacas complexas, angina instável, hipertensão arterial sistêmica descontrolada, isquemia miocárdica e pacientes em uso de medicações cardiopressoras ou cardioestimuladoras além daqueles que apresentassem limitações Motoras que impedissem a deambulação.

Além disso, foi composto por 13 participantes, que atenderam aos critérios de inclusão. Dentre esses treze, 3 participantes não finalizaram todas as coletas de dados dos testes e foram excluídos do presente trabalho. Assim, dez participantes que atenderam a todos os itens, foram divididos em 2 grupos (Figura 1):

Grupo 1: 5 participantes pós diagnóstico de COVID-19, que tenham sido submetidos a internação hospitalar devido ao diagnóstico e não estejam mais em isolamento médico por COVID-19, sem risco de contaminação.

Grupo 2: 5 participantes pós diagnóstico de COVID-19, porém sem necessidade de internação hospitalar, os quais receberam tratamento domiciliar e que não estejam mais em isolamento médico, sem risco de contaminação.

Figura 1. Fluxograma da seleção de pacientes do estudo.



Fonte: Autores.

Inicialmente foram coletados os dados de altura e peso por meio de balança antropométrica (Filizola®, Brasil). Todas essas informações foram anotadas junto com as informações de medicamentos utilizados, IMC (Índice de Massa Corpórea), idade, gênero, dias de sintomas do COVID-19 e em caso de hospitalização foram anotados os dias das internações.

Imediatamente após, os participantes foram posicionados sentados em uma cadeira e mensurados a pressão arterial sistêmica (esfigmomanômetro/estetoscópio Premium®, Brasil), saturação periférica de O₂ (Oxímetro de Pulso Nonin®, Brasil) e frequência respiratória.

Após essas coletas, o participante foi avaliado sobre a sua dispneia por meio da escala mMRC (Quadro 1), publicada pela American Thoracic Society (ATS) e desenvolvida especificamente para a avaliação das limitações nas atividades de vida diária de indivíduos com doenças pulmonares. Esta escala é composta por cinco itens, que auxiliaram o paciente a relatar seu grau subjetivo de dispneia, escolhendo um valor entre zero e quatro, sendo quatro a pior sensação.

Quadro 1. Escala MRC.

Categoria m MRC	Descrição
0	Dispneia só com grandes esforços
1	Dispneia se andar rápido ou subir colina
2	Anda mais devagar do que pessoas da mesma idade devido à falta de ar, ou quando caminha no plano, no próprio passo, para respirar
3	Após andar menos de 100 metros ou alguns minutos no plano, para respirar
4	Não sai de casa devido à dispneia

Fonte: Autores.

Com o participante ainda em sedestação na cadeira foi realizado o teste de Manovacuometria para a mensuração das pressões inspiratórias (P_{Imáx}) e expiratórias máximas (PE_{máx}). Os procedimentos do exame foram previamente ensinados aos indivíduos. Os participantes realizaram esforços respiratórios máximos e foram estimulados por comando verbal.

O equipamento utilizado para as mensurações de P_{Imáx} e PE_{máx} foi o manovacuômetro (Ger-Ar®, Brasil) escalonado de -300 a + 300 cmH₂O. Para a mensuração da P_{Imáx} o indivíduo inicialmente respira normalmente por meio do manovacuômetro, pouco depois o fisioterapeuta solicita que realize uma expiração máxima e logo a seguir o indivíduo efetua um esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída. A posição alcançada ao fim do esforço inspiratório máximo foi mantida durante um breve momento (Neder et al., 1999; RB, 2002). Para a mensuração de PE_{máx} o indivíduo primeiramente inspira até alcançar sua capacidade pulmonar total e, em seguida, efetua um esforço expiratório máximo contra a via aérea ocluída (manobra de valsava). A posição expiratória alcançada deverá ser mantida por um a três segundos. O valor da PE_{máx} e P_{Imáx} são habitualmente expressos em cmH₂O (Neder et al., 1999; RB, 2002). Foram anotados os valores após três repetições e adotada para análise a maior medida.

Avaliou-se também a medida de Pico de Fluxo Expiratório (PFE) por meio do equipamento Peak Flow Meter (NCS®, Brasil) com o objetivo de analisar a força e velocidade da saída do ar de dentro dos pulmões. O teste foi realizado com o participante em sedestação. Com o contador do aparelho zerado antes de iniciar cada medida, o sujeito foi orientado a ficar com o aparelho em mãos, realizar um ciclo respiratório e em seguida uma inspiração profunda e imediatamente colocar o bocal do aparelho na boca, apertá-lo com os lábios para evitar que o ar escape e soprar o mais forte que conseguir durante dois segundos. O procedimento foi realizado 3 vezes e será adotado o maior valor (Neder et al., 1999; RB, 2002).

Após avaliações acima, o participante foi encaminhado ao Laboratório de Biodinâmica, para avaliação objetiva (exame físico) e iniciar um aquecimento muscular em uma esteira ergométrica com uma caminhada de 3Km/h em média, por 2 minutos, previamente ao uso do dinamômetro isocinético. Após o aquecimento, o participante foi posicionado sentado na cadeira do dinamômetro isocinético (BIODEX®) e estabilizado por meio de faixas na região do tronco e abdômen. O protocolo para avaliação da performance muscular foi composto por 5 repetições com velocidade pré-fixada a 60 graus/segundo e 30 repetições com velocidade constante de 180 graus/segundo (protocolo comumente utilizados para análise de força, potência e resistência muscular à fadiga). Optou-se por avaliar o músculo quadríceps femoral por envolver uma maior massa muscular (Kdvir, 2004).

Os resultados foram analisados para normalidade pelo teste *Shapiro-Wilk* e apresentados em média e desvio padrão (paramétricos) ou como mediana e intervalo mínimo e máximo (não paramétrico). Os dados de mecânica respiratória e dinamometria isocinética serão comparados entre os grupos por meio do teste *t-Student* não pareado com nível de significância de 5%.

3. Resultados

Os resultados estão apresentados em tabelas e figuras e em média e desvio padrão.

A tabela 1 ilustra a caracterização dos participantes em cada grupo, os que foram hospitalizados para tratamento da COVID-19 (Grupo 1) e aqueles que receberam tratamento domiciliar (Grupo 2). O item Avaliação representa o tempo médio entre a infecção e a avaliação (tempo em meses).

Tabela 1. Caracterização da Amostra de Participantes.

	Grupo1	Grupo 2
Idade	40.80 ±14.67	31.20±6.98
Peso	86.20±14.57	85.60±24.58
Estatura	1.69±0.14	1.68±0.05
IMC	30.02±2.40	30.28±7.37
Avaliação	7.40±2.96	5.20±1.09

Fonte: Autores.

Observa-se em relação a dispneia mensurada pela escala MRC (Tabela 2) que em média os participantes se aproximaram o valor 1 que equivale as dispneias que surgem ao andar rápido ou subir uma colina.

Tabela 2. Valores em média e desvio padrão de dispneia mensurada pela escala MRC para todos os participantes (n=10).

	Grupo 1 e 2 (n=10)
MRC	1.2 ±0.4

Fonte: Autores.

A Tabela 3 permite observar as médias da Pressão Inspiratória máxima do Grupo 1 e Grupo 2 e sua comparação com as médias de P_{Imáx} preditas baseadas na idade, peso e estatura e calculadas pela fórmula de Neder et al. (1999).

Tabela 3. Valores em média e desvio padrão das medidas obtidas de P_{Imáx} comparadas a seus respectivos valores preditos dos grupos estudados.

	P _{Imáx}	P _{Imáx} predita	<i>p</i>
Grupo 1	96,0 ±30,7	110.13±23.05	0.04
Grupo 2	108.0±63.79	101.37±14.41	0.79
Grupo 1 vs Grupo 2	0.76	-	-

Fonte: Autores.

A Tabela 4 permite observar as diferenças das médias da Pressão Expiratória máxima do Grupo 1 e Grupo 2 em relação as médias da Pressão Expiratória máxima predita em relação a idade, peso e estatura.

Tabela 4. Valores em média e desvio padrão das medidas obtidas de PEmáx comparadas a seus respectivos valores preditos dos grupos estudados.

	PEmáx	PEmáx predita	p
Grupo 1	121.0 ±45.33	115.64±28.89	0.72
Grupo 2	134.0±86.19	104.45±18.15	0.40
Grupo 1 vs Grupo 2	0.80	-	-

Fonte: Autores.

A Tabela 5 permite observar as diferenças das médias do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) do Grupo 1 e Grupo 2 em relação as médias da Pico de Fluxo Expiratório predito (PFE predito), além de comparar os valores de PFE entre os grupos.

Tabela 5. Valores em média e desvio padrão das medidas de Pico de Fluxo Expiratório (PFE) e sua comparação com os valores preditos para ambos os grupos.

	PFE	PFE predito	p
Grupo 1	484 ±168.3	524.2±111.9	0.26
Grupo 2	387±142.2	479.2±68.6	0.66
Grupo 1 vs Grupo 2	0.35	-	-

Fonte: Autores.

A Tabela 6 nos permite observar as médias e desvio padrão do pico de torque entre o Grupo 1 e Grupo 2, durante os movimentos de flexão e extensão dos membros inferiores (esquerdo e direito).

Tabela 6. Valores em média e desvio padrão das medidas de Pico de Torque.

		Grupo 1	Grupo 2	p
Flexão	Direita	51.8±23.75	40.2±8.15	0.32
	Esquerda	59.4±31.63	40.52±9.42	0.27
Extensão	Direita	83.06±31.67	94.14±21.0	0.53
	Esquerda	97.86±38.87	100.66±35.03	0.90

Fonte: Autores.

A Tabela 7 nos permite observar as médias e desvio padrão do Trabalho Total entre o Grupo 1 e Grupo 2, durante os movimentos de flexão e extensão dos membros inferiores (esquerdo e direito).

Tabela 7. Valores em média e desvio padrão das medidas de Trabalho Total.

		Grupo 1	Grupo 2	<i>p</i>
Flexão	Direita	500.44±206.34	555.74±87.83	0.58
	Esquerda	558.41±430.47	586.04±120.12	0.73
Extensão	Direita	1242.3±785.87	1524.04±331.81	0.48
	Esquerda	1493.82±875.77	1573.98±495.65	0.86

Fonte: Autores.

4. Discussão

Este estudo buscou investigar os impactos da COVID-19 em aspectos da mecânica respiratória e performance muscular. Observou-se que o Grupo 1, grupo que necessitou de internação hospitalar, apresentou média de idade mais elevada em comparação ao Grupo 2, constituído por indivíduos que receberam tratamento domiciliar. De fato, o risco de complicações da COVID-19 com subsequente internação hospitalar aumenta exponencialmente com a idade (Desiderio et al., 2021). Em comparação com a faixa etária de 5 a 17 anos de idade, o risco de óbito por COVID-19 é 45 vezes maior em adultos com 30 a 39 anos e 8.700 vezes maior em idosos com idade igual ou superior a 85 anos.

Ainda, observou-se no presente estudo que ambos os grupos apresentaram média de IMC>30 indicando presença de obesidade o que também pode impactar em suas respostas clínicas. A obesidade está relacionada às condições de sobrepeso, a qual, por conta do tecido adiposo debilita bastante a imunidade do indivíduo devido aos processos inflamatórios causados pela mesma, por essa razão, se torna um fator de risco preocupante por deixar o corpo ainda mais propenso a adquirir outras possíveis doenças e/ou complicações (De Melo Moraes et al., 2022; Das Mercês et al., 2020; Brasil, 2020).

A obesidade pode alterar 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 (De Melo Moraes et al., 2022).

Embora ambos os grupos apresentavam características de IMC>30 ao avaliar a força muscular respiratória por meio da PIM_{ax} e PEM_{ax} do presente estudo observou-se que apenas a PIM_{ax} do Grupo 1 foi significativamente menor que a média predita. Deste modo, podemos inferir que há uma diminuição de força muscular inspiratória nos indivíduos do grupo 1 e, isto não parece estar relacionado a obesidade mas, sim ao fato destes participantes necessitarem de hospitalização em razão da infecção por COVID-19 apresentar-se com mais complicações.

De fato, durante a internação prolongada os pacientes podem desenvolver prejuízos sistêmicos. O comprometimento funcional pós-COVID-19 pode prejudicar a capacidade de realizar atividades de vida diária e a funcionalidade, devido a perda da força muscular periférica e consequente dificuldade de recuperação física e limitações funcionais (Santana, Fontana & Pitta, 2021).

Durante uma hospitalização ou recuperação em repouso domiciliar, os indivíduos estão sujeitos a diversos fatores que influenciam na limitação de mobilização contribuindo para efeitos deletérios como a perda de massa muscular. Assim, este estudo investigou ainda, a performance muscular dos grupos 1 e 2 acometidos por COVID-19 por meio de dinamometria

isocinética. Esperava-se observar perdas importantes de pico de torque e trabalho total, principalmente relativos ao grupo de indivíduos hospitalizados (grupo 1). Contudo, não observou-se estes resultados e, neste sentido dois aspectos devem ser salientados. O período em que os participantes da pesquisa foram avaliados (em média 7,4 e 5,2 meses para grupo 1 e grupo 2, respectivamente) (tabela 1) pode ter real impacto nestes resultados, uma vez que, os participantes já se encontravam mais funcionais com retorno as atividades o que compromete observar se haveria perda muscular. O outro ponto é relativo ao baixo número amostral nos grupos o qual diminui o poder estatístico dos dados e se torna uma limitação do estudo.

Ainda deve-se destacar que durante o tratamento hospitalar os participantes do grupo 1 contaram com o acompanhamento de um profissional de fisioterapia o que pode contribuir para ter minimizado as perdas musculares e o agravamento da doença.

5. Conclusão e Considerações Finais

Os resultados do presente estudo sugerem que há diminuição de força muscular inspiratória (Pimáx) de indivíduos que receberam tratamento hospitalar em relação aos valores preditos. Os demais parâmetros PEmáx, PFE, pico de torque e trabalho total não demonstraram diferenças significativas em relação aos seus valores preditos e entre os grupos, bem como não houve diferença significativa de Pimáx entre os grupos. Deste modo, nesta população estudada com avaliações que ocorreram com tempo de pós covid prolongado (média de 7,4 e 5,2 meses após a infecção) não observou-se alterações de performance muscular e alterações de mecânica respiratória entre os grupos.

Dado o impacto da COVID-19 nos aspectos funcionais das pessoas acometidas pela doença sugere-se ampliar a amostra estudada em trabalhos futuros e incluir participantes com menor tempo entre a infecção por COVID-19, a recuperação e as avaliações, de modo a podermos vislumbrar os impactos mais imediatos da doença, além de acompanhar longitudinalmente e observar os impactos a longo prazo.

Referências

- Bernheim, A., Mei, X., Huang, M., Yang, Y., Fayad, Z. A., Zhang, N., ... & Chung, M. (2020). Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. *Radiology*, 200463.
- BRASIL, C. (2020). Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil. Ministério da Saúde: Brasília.
- Crook, H., Raza, S., Nowell, J., Young, M., & Edison, P. (2021). Long COVID—mechanisms, risk factors, and management. *bmj*, 374.
- Carfi, A., Bernabei, R., & Landi, F. (2020). Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *Jama*, 324(6), 603-605.
- das Mercês, S. O., Lima, F. L. O., & de Vasconcellos Neto, J. R. T. (2020). Associação da COVID-19 com: idade e comorbidades médicas. *Research, Society and Development*, 9(10), e1299108285-e1299108285.
- De Holanda, E. P., De Figueirêdo, T. B. J. C., Alves, N. B. F., De Aragão, E. S., & de Albuquerque Britto, D. B. L. (2021). Alterações neuromusculares em pacientes com COVID-19. *Fisioterapia Brasil*, 22(3), 469-485.
- De Melo Moraes, H. B., de Oliveira Santos, D. M., Soares, L. O., Cacau, L. D. A. P., & de Melo Costa, A. C. S. (2022). Análise do perfil de pacientes pós-COVID-19: um estudo de correlação entre força muscular respiratória e força muscular periférica. *ASSOBRAFIR Ciência*, 13, 0-0.
- Desiderio, V. L., Fabio, V., Cármió, E. C., de Godoy, S., Silva, H. B., & Marchi-Alves, L. M. (2021). Variáveis associadas ao desfecho clínico de pacientes hospitalizados por COVID-19. *Revista de Medicina*, 100(5), 431-441.
- De Sousa, E. L., Gaído, S. B., de Sousa, R. A., de Oliveira Cardoso, O., de Matos Neto, E. M., de Menezes Júnior, J. M. P., ... & Aguiar, B. G. A. (2022). Perfil das internações e da mortalidade hospitalar por síndrome respiratória aguda grave causada por COVID-19 no Piauí: estudo descritivo, 2020-2021.
- Estrela, C. (2018). *Metodologia Científica: Ciência, Ensino, Pesquisa*. Editora Artes Médicas
- Gutiérrez, A. C., Périsse, A. R. S., Barbosa, B. P., Santos, C. V. B. D., Castro, H. A. D., Pereira, I., ... & Ferreira, V. D. M. (2021). Recomendações para o planejamento de retorno às atividades escolares presenciais no contexto da pandemia de Covid-19
- Hui, D. S., Azhar, E. I., Madani, T. A., Ntoumi, F., Kock, R., Dar, O., ... & Petersen, E. (2020). The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health—The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *International journal of infectious diseases*, 91, 264-266.
- Kdvir, Z. (2004). *Muscle strength*. CRC Press. Isokinetic strength testing; devices and protocols. p. 157.

- Lanza, G. A., De Vita, A., Ravenna, S. E., D'Aiello, A., Covino, M., Franceschi, F., & Crea, F. (2021). Electrocardiographic findings at presentation and clinical outcome in patients with SARS-CoV-2 infection. *EP Europace*, 23(1), 123-129.
- Neder, J. A., Andreoni, S., Lerario, M. C., & Nery, L. E. (1999). Reference values for lung function tests: II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian journal of medical and biological research*, 32(6), 719-727.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica.[e-book]*. Santa Maria. Ed (pp. 3-9). UAB/NTE/UFSM. https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf.
- RB, S. (2002). Pressões respiratórias estáticas máximas. *J pneumol*, 28(Supl 3), S155-65. 28(3), 155-164.
- Santana, A. V., Fontana, A. D., & Pitta, F. (2021). Reabilitação pulmonar pós-COVID-19. *Jornal brasileiro de Pneumologia*, 47.
- Severino, A. J. (2018). *Metodologia do trabalho científico*. Ed. Cortez.
- Tesini, B. L. (2020). Coronavírus e síndromes respiratórias agudas (Covid-19, Mers e Sars). *Manual MSD para profissionais da saúde*.
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., ... & Peng, Z. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*, 323(11), 1061-1069.