



REABILITAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA NA SÍNDROME PÓS-COVID-19: ESTUDO DE CASO

CARDIORESPIRATORY REHABILITATION IN POST-COVID SYNDROME-19: CASE STUDY

Renata Cristina de Angelo Calsaverini LEAL¹, Bruna Fernandes VEIGA¹, Laura Eduarda Silva MOURA¹

¹Departamento em Ciências da Saúde, Centro Universitário de Santa Fé do Sul, Santa Fé do Sul, Brasil

Autores correspondentes:

Renata Cristina de Angelo Calsaverini Leal
calsaverini@gmail.com

Como citar: Leal RCAC, Veiga BF, Moura LES. Reabilitação cardiorrespiratória na síndrome pós-COVID-19: estudo de caso. *Biosciences and Health*. 2023; 01:1-14.

RESUMO

Dada a complexidade contextualizada da pandemia, o vírus SARS-CoV-2 gera uma infecção multissistêmica, afetando principalmente os sistemas musculoesquelético, respiratório e cardiovascular, podendo até causar sequelas. Para reabilitação, uma avaliação fisioterapêutica é de suma importância para analisar a capacidade funcional e suas limitações, a fim de tratar e prevenir as complicações causadas pela síndrome pós-COVID-19, proporcionando uma melhora na qualidade de vida e retorno às atividades normais do dia a dia. Partindo desse pressuposto, o presente estudo tem como objetivo relatar aspectos cardiorrespiratórios de um caso clínico em paciente com síndrome pós-COVID-19 e propor uma intervenção fisioterapêutica. Este artigo é um estudo de caso realizado nas dependências da Clínica de Reabilitação do UNIFUNEC na cidade de Santa Fé do Sul/SP. O presente estudo foi aprovado sob parecer nº 5.022.824 do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Municipal de Educação e Cultura - FUNEC com CAAE 50124821.7.0000.5428. Os resultados mostraram melhora da fadiga e dispneia ao realizar pequenos esforços, diminuição da tosse e tremores e melhora no desempenho dos exercícios respiratórios e da musculatura global. Conclui-se de acordo com a análise dos resultados, que a aplicação do protocolo proposto foi eficaz para o tratamento do caso clínico apresentado. Sugere-se a realização de novos estudos complementares, com o objetivo de validar esta proposição.

Palavras-chave: COVID-19; Fisioterapia; Reabilitação; Pneumofuncional.

ABSTRACT

In view of the current public health context based on the pandemic, SARS-CoV-2 is a virus that, as part of the pathophysiological process, generates a multisystemic infection, which can cause sequelae, affecting mainly the respiratory, musculoskeletal, and cardiovascular systems. A physiotherapeutic evaluation of the patient is of utmost importance to analyze the functional capacity and its limitations, as well as an individualized rehabilitation to treat and prevent complications caused by the post-COVID-19 syndrome, resulting in an improved quality of life and the patient's return to normal daily activities. Under this assumption,

ption, the present study aims to report cardiorespiratory aspects of a clinical case concerning a patient with post-COVID-19 syndrome by proposing a physiotherapeutic intervention. This article is a case study carried out at the UNIFUNEC Rehabilitation Clinic in the city of Santa Fé do Sul/SP. The present study was approved by the Ethics and Research in Human Beings Committee of the Fundação Municipal de Educação e Cultura - FUNEC with CAAE 50124821.7.0000.5428. The results indicated an improvement in fatigue and dyspnea on slight effort, a decrease in coughing and tremors, and an improvement in the respiratory exercises and global muscle performance. The results suggest that the application of the proposed protocol was effective for the treatment of the clinical case described. Complementary studies are suggested, with the objective of validating this proposition.

Keywords: COVID-19; Physiotherap; Rehabilitation; Pneumofuncional.

1. Introdução

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) / Organização Mundial da Saúde (OMS), muito se tem discutido acerca da COVID-19, sabe-se que até o momento existem sete tipos de coronavírus espalhados pelo mundo: HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-CoV, MERS-CoV e SARS-CoV-2, mas entre estes, apenas três são transmissíveis aos humanos [1].

A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) surgiu na China em 2002 e foi erradicada em 2003. Em 2012, o MERS-CoV (Síndrome Respiratória do Oriente Médio) foi identificado na Arábia Saudita. Suspeita-se que possa ser detectado especificamente em morcegos e camelos infectados, mas o MERS não foi erradicado [2,3].

A COVID-19 é uma consequência de um coronavírus que foi previamente identificado em humanos, primeiro denominado 2019-nCoV, tornando-se SARS-CoV-2. O vírus foi detectado após um surto em Wuhan, China, em 2019. As formas de contágio ocorrem por meio de espirro, tosse, gotículas de saliva e objetos contaminados [4,5].

Estudos realizados na cidade de Wuhan, na China, descrevem que os principais sinais e sintomas da COVID-19 são: febre, fadiga, tosse seca, anorexia, mialgia, dispneia, disfunção do sistema respiratório inferior, produção de muco nas vias aéreas superiores, cefaleia, amigdalite, podendo em alguns casos apresentar: diarreia, anosmia, hiposmia e ageusia [6].

Como parte do processo fisiopatológico da COVID-19, é gerada uma infecção multissistêmica, que afeta primeiramente o trato respiratório, principalmente os pulmões. No entanto, vários estudos sugerem que as sequelas desta infecção não se limitam apenas ao sistema respiratório, mas também têm sido registradas nos sistemas músculoesquelético e cardiovascular [7].

Outro aspecto importante que a COVID-19 pode causar no paciente é a fibrose pulmonar, apresentando sequelas tomográficas fibróticas persistentes, fazendo com que os tecidos pulmonares fiquem rígidos, diminuindo sua elasticidade, seus movimentos de contração e expansão pulmonar, dificultando a hematose e, assim, comprometendo a respiração e o fluxo de oxigênio (O_2) para os tecidos do corpo [8].

No organismo, o vírus liga-se aos receptores celulares, e nos pulmões infecta a região dos alvéolos (ácinos), multiplicando-se e matando a célula hospedeira, gerando uma cascata inflamatória com liberação de mediadores químicos tanto nos pulmões quanto sistemicamente no tecido. Essa inflamação local pode gerar um infiltrado pulmonar disseminado e, nos casos mais graves, pode causar insuficiência respiratória [9].

A causa da perda de massa muscular é provavelmente multifatorial, envolvendo inflamação, imobilização, internações prolongadas, isolamento, falta de atividade física, alimentação insuficiente e administração de corticosteroides, afetando a homeostase muscular. O aumento da degradação de proteínas musculares se deve à ação de vias de sinalização intracelular [10].

Pacientes infectados também são propensos a desenvolver alterações cardíacas após a COVID-19, mas o mecanismo de lesão ainda não está claro, em razão de apresentar arritmia, alteração da pressão arterial (PA), insuficiência cardíaca (IC), diminuição do retorno venoso, trombose e outros [11]. Dados clínicos e laboratoriais disponíveis, como a tempestade de citocinas, sugerem que a COVID-19 pode estar associada a uma resposta inflamatória maciça combinada com um estado de hipercoagulabilidade que predispõe os pacientes a eventos trombóticos [12].

A avaliação fisioterapêutica é de suma importância para analisar a capacidade funcional e as limitações do paciente, que permeiam todos os sistemas elucidados. Para isso, são aplicados métodos de avaliação, como: ausculta pulmonar, espirometria, manovacuometria e o teste de caminhada de 6 minutos (TC6'). Diante disso, ainda é prematuro dizer exatamente qual é o melhor protocolo de atendimento fisioterapêutico para os pacientes em questão. Assim, o processo de reabilitação inicial será baseado na descrição da literatura sobre as sequelas específicas da síndrome pós-COVID-19 [13].

A reabilitação pulmonar é parte fundamental do tratamento do indivíduo acometido pela COVID-19, independentemente da necessidade de internação. A reabilitação fisioterapêutica visa oferecer conforto, tratar e prevenir complicações respiratórias, cardiovasculares, musculoesqueléticas, bem como proporcionar melhor qualidade de vida e retorno às suas atividades de vida diária (AVD), diminuindo a fadiga e a dispneia [14,15].

Para Siqueira e Moura [15], eles pressupõem que a prescrição do exercício deve ser individualizada com base nas alterações físicas funcionais identificadas na avaliação. O tratamento deve incluir preferencialmente exercícios respiratórios; treinamento de força muscular respiratória e/ou resistência; exercícios aeróbicos e exercícios de fortalecimento [15].

Numa fase pós-aguda, se os músculos inspiratórios estiverem hipotônicos e hipocinéticos, pode incluir-se um treino muscular inspiratório (TMI), onde a respiração deve ser profunda e lenta, com expansão torácica, respiração diafragmática e mobilização dos músculos respiratórios (MR), estando associada a um ritmo de 1:2 [16].

Além disso, o paciente deve ser instruído a realizar exercícios de respiração abdominal por 5 a 10 minutos por dia [17]. Os familiares também são peças ativas e importantes no processo de reabilitação, cabendo ao fisioterapeuta fornecer orientações que auxiliem na promoção do autogerenciamento da realização das AVD do paciente, com efeito benéfico na fase de recuperação do paciente, incluindo melhora da função respiratória, ganho de força, resistência, reintegração do paciente na sociedade e em suas AVD [15,16].

Diante do atual contexto apresentado e da saúde pública, pautado pela pandemia da COVID-19, e a presente transformação das descobertas científicas, faz-se necessária a busca de novas informações sobre o conhecimento das complicações. Assim, o presente estudo tem como objetivo relatar aspectos cardiorrespiratórios de um caso clínico em paciente com síndrome pós-COVID-19 e propor uma intervenção fisioterapêutica.

2. Descrição do caso

Para a elaboração desse artigo, foi utilizado para fins metodológicos o estudo de caso, que consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de forma que permita seu conhecimento amplo e detalhado [18].

O presente estudo foi aprovado sob parecer nº 5.022.824 do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Municipal de Educação e Cultura - FUNEC com CAAE 50124821.7.0000.5428.

Para seleção do caso, utilizou-se como critério de inclusão uma paciente do sexo feminino com diagnóstico de COVID-19, 43 anos, 98 kg, 1,62 de altura, sendo avaliada em duas sessões no Centro de Reabilitação da Clínica Escola do UNIFUNEC (CRCE-UNIFUNEC), após 10 dias de alta hospitalar. Após a avaliação, foi elaborado um protocolo de tratamento fisioterapêutico cardiorrespiratório para a síndrome pós-COVID-19, a ser monitorado 1 a 2 vezes por semana durante 4 a 5 meses, sendo reavaliado após este período de tratamento. A paciente assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar da pesquisa.

A ficha de avaliação clínica de Pneumologia do CRCE-UNIFUNEC foi utilizada como instrumento para coleta de dados na pesquisa, contendo: dados pessoais, diagnóstico funcional, história da moléstia pregressa, história da moléstia atual, exame físico, sinais vitais (SSVV), exames clínicos apresentados pela paciente [radiografias (RX), tomografias e exames laboratoriais], inspeção, palpação e testes de força dos MR utilizando Manovacuômetro e o Peak Flow.

Para atingir o objetivo deste trabalho, foi elaborado um protocolo (Apêndice A) de tratamento fisioterapêutico com base na avaliação inicial. Também foram incluídos os resultados de uma visita observacional à Clínica Municipal de Fisioterapia - Eva da Silva, no município de Três Fronteiras/SP, sob a responsabilidade do Fisioterapeuta. Durante a visita técnica, foram observados os tratamentos realizados em dois pacientes com pós-COVID-19 para orientar a elaboração do protocolo. Foi observado o protocolo de atendimento prestado aos pacientes e coletadas as técnicas de fisioterapia respiratória e cardiovascular utilizadas na estimulação da perfusão pulmonar e muscular, aferidas por meio do oxímetro de pulso, bem como a monitoração dos SSVV, sendo também seguidas orientações prescritas pelos pesquisadores.

Os resultados apresentados foram coletados por meio da ficha de avaliação e levantamento de informações do prontuário da paciente, analisados e discutidos através de descrições da literatura pertinente à área, e descritas em tabelas e figuras.

O estudo oferece um risco mínimo, de acordo com a gradação de risco e tramitação dos protocolos previstos na resolução CNS 510/2016, que especificamente para o caso apresentado, consiste no risco de revelação de dados expostos no prontuário, bem como a riscos inerentes à exposição. Os benefícios com a pesquisa consistem em melhorias na qualidade de vida, função cardiorrespiratória, funcionalidade motora e reinserção nas atividades de vida diária.

3. Resultados

As figuras apresentam os dados obtidos pela Manovacuometria, coletados nas avaliações 1 e 2. Na Figura 1, os dados obtidos na Pressão Inspiratória Máxima (Plmáx) mostram um resultado insuficiente na 1^a avaliação, com a Plmáx em 0cm/H₂O, e na 2^a avaliação apresentou melhora de -9cm/H₂O.

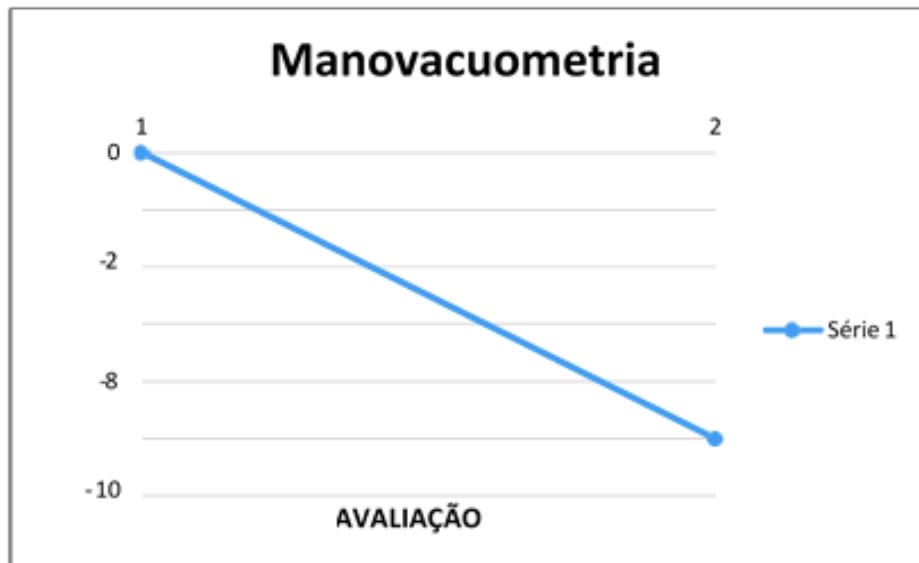


Figura 1. Pressão Inspiratória Máxima.

Na Figura 2, na 1^a avaliação, observa-se que na Pressão Expiratória Máxima (PEmáx) a paciente não conseguiu realizar o teste, e na 2^a apresentou resultado satisfatório com o valor da PEmáx em 20cm/H₂O.

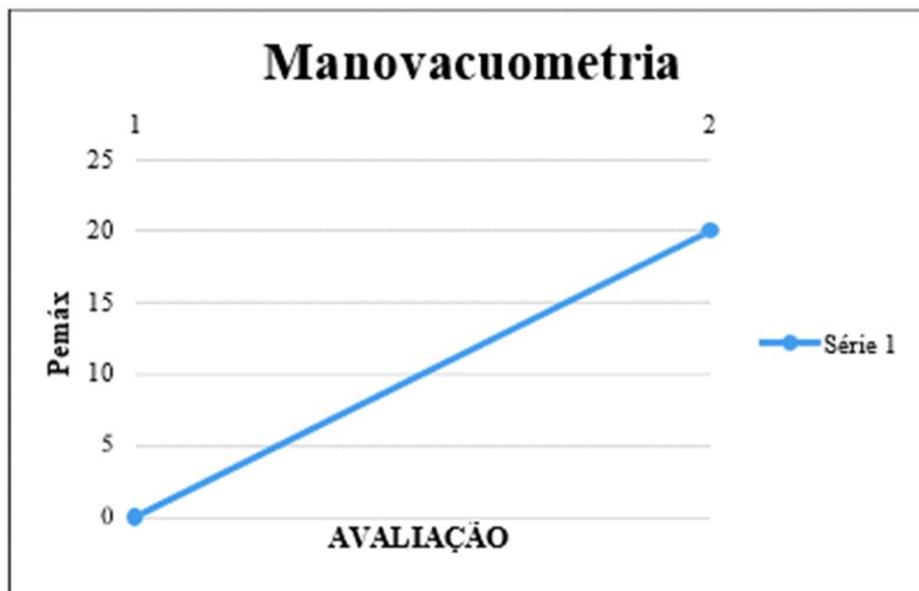


Figura 2. Pressão Expiratória Máxima.

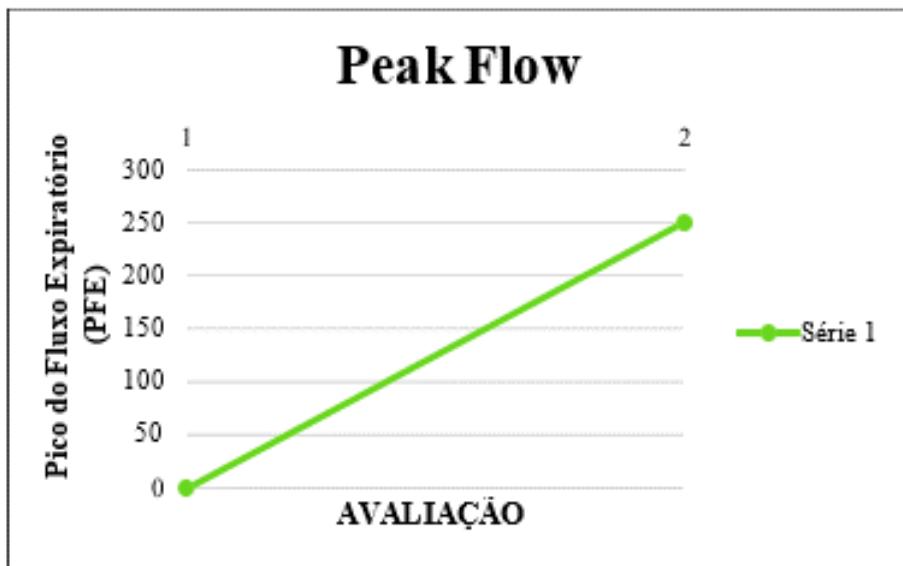
A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos pela Manovacuometria durante as avaliações 1 e 2, expondo a Pressão Inspiratória e Expiratória Máxima em relação ao previsto, com melhora de 11,19% na PImáx e 22,37% na PEmáx.

Tabela 1. Aplicação do teste de Manovacuometria.

MFM	Avaliação		Predito
	1º	2º	
<i>PImáx</i>	0	-9	-89,33
<i>PEmáx</i>	0	20	89,37

MFM (Medida de força muscular); *PImáx* (Pressão inspiratória máxima); *PEmáx* (Pressão expiratória máxima).

A Figura 3 mostra os resultados obtidos pelo Peak Flow nas avaliações 1 e 2, sendo que na 1ª a paciente não conseguiu realizar o teste, e a 2ª avaliação obtendo 250L/min.

**Figura 3.** Pico de Fluxo Expiratório (PFE).

Na Tabela 2, expõe os resultados obtidos através do Peak Flow durante as avaliações 1 e 2, mostrando uma melhora de 58,13% no Pico de Fluxo Expiratório (PFE), pois, inicialmente, a paciente não conseguia realizá-lo.

Tabela 2. Aplicação do teste de Peak Flow.

MFM	Avaliação		Predito
	1º	2º	
<i>PFE</i>	0	250	430

MFM (Medida de força muscular); PFE (Pico de fluxo expiratório).

As Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7 apresentam os dados vitais da paciente no início e no final de cada sessão, destacando PA, frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e saturação de oxigênio (SatO_2), tendo esses aspectos como pontos norteadores, possibilitando analisar a evolução da paciente, a fim de verificar se o protocolo proposto oferece efetividade quanto ao objetivo do tratamento.

Na Tabela 3, podem ser observadas as seguintes médias dos SSVV no mês de abril, PA em 136x80 mmHg, FC 76,87 batimentos por minuto (BPM) FR 18,75 respirações por minuto (RPM) e SatO_2 97,3%.

Tabela 3. Valores dos sinais vitais aplicados no início e no final de cada sessão no mês de abril.

SSVV	Inicial			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
PA (mmHg)	130X80	150x90	140x80	130x70
FC (bpm)	86	83	80	83
FR (rpm)	18	24	24	16
SatO ₂ (%)	95	99	96	99

SSVV	Final			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
PA (mmHg)	130X90	150x80	130x80	130x70
FC (bpm)	73	65	79	66
FR (rpm)	18	14	20	16
SatO ₂ (%)	96	98	97	99

SSVV (Sinais vitais); PA (Pressão arterial); mmHg (Milímetro de mercúrio); FC (Frequência cardíaca); bpm (batimento por minuto); FR (Frequência respiratória); rpm (respiração por minuto); SatO₂ (Saturação de oxigênio); % (concentração de saturação de oxigênio em porcentagem).

Os SSVV coletados durante o mês de maio mostram que houve alteração significativa com elevações da PA a cada sessão, porém, comparando com a média do mês anterior, houve uma leve queda, com média de 131x86mmHg. Consequentemente, a FC apresentou um aumento com o valor médio de 79,08 BPM, a SatO₂ sofreu uma queda para 96,7%, ocasionando um aumento da FR, obtendo uma média de 20,6 RPM (Tabela 4).

Tabela 4. Valores dos sinais vitais aplicados no início e no final de cada sessão no mês de maio.

SSVV	Inicial					
	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a
PA (mmHg)	130X90	120X80	140X70	120X80	110X80	160X100
FC (bpm)	84	88	85	85	65	83
FR (rpm)	24	24	20	22	18	20
SatO ₂ (%)	97	97	97	95	98	97

SSVV	Final					
	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a
PA (mmHg)	130X90	120X80	130X90	130X90	130X90	160X100
FC (bpm)	78	89	72	76	71	73
FR (rpm)	24	24	18	20	16	18
SatO ₂ (%)	96	97	95	97	98	97

SSVV (Sinais vitais); PA (Pressão arterial); mmHg (Milímetro de mercúrio); FC (Frequência cardíaca); bpm (batimento por minuto); FR (Frequência respiratória); rpm (respiração por minuto); SatO₂ (Saturação de oxigênio); % (concentração de saturação de oxigênio em porcentagem).

Na Tabela 5, observa-se a recuperação do parênquima pulmonar com SatO₂ média de 98,5% no mês de junho. Mostra-se também que PA, FC e FR diminuíram, com média de 127x83mmHg, 77,6 BPM, 16,8 RPM, respectivamente.

Tabela 5. Valores dos sinais vitais aplicados no início e no final de cada sessão no mês de junho.

SSVV	Inicial				
	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a
PA (mmHg)	150x100	130x80	130x80	130x80	130x80
FC (bpm)	83	75	79	85	79
FR (rpm)	24	22	15	16	15
SatO ₂ (%)	98	98	98	99	99

SSVV	Final				
	11 ^a	12 ^a	13 ^a	14 ^a	15 ^a
PA (mmHg)	120x90	130x80	130x100	120x80	100x60
FC (bpm)	80	67	80	71	77
FR (rpm)	20	18	13	13	12
SatO ₂ (%)	98	99	99	98	99

SSVV (Sinais vitais); PA (Pressão arterial); mmHg (Milímetro de mercúrio); FC (Frequência cardíaca); bpm (batimento por minuto); FR (Frequência respiratória); rpm (respiração por minuto); SatO₂ (Saturação de oxigênio); % (concentração de saturação de oxigênio em porcentagem).

De acordo com os dados apresentados nos meses de julho e agosto, há aumento da média dos SSVV com 83,31 BPM, 18,35 RPM e 130x82 mmHg, em relação aos meses anteriores, além de estabilidade na média da SatO₂ com 98,3% (Tabela 6).

Tabela 6. Valores dos sinais vitais aplicados no início e no final de cada sessão no mês de julho e agosto.

SSVV	Inicial					
	16 ^a	17 ^a	18 ^a	19 ^a	20 ^a	21 ^a
PA (mmHg)	120x80	110x70	140x60	140x90	160x100	140x90
FC (bpm)	74	76	82	94	84	93
FR (rpm)	12	12	20	26	28	20
SatO ₂ (%)	99	99	99	96	99	98

SSVV	Final					
	16 ^a	17 ^a	18 ^a	19 ^a	20 ^a	21 ^a
PA (mmHg)	120x80	110x70	130x60	140x110	140x90	120x90
FC (bpm)	82	72	82	95	78	88
FR (rpm)	12	12	18	22	21	18
SatO ₂ (%)	99	98	98	99	97	99

SSVV (Sinais vitais); PA (Pressão arterial); mmHg (Milímetro de mercúrio); FC (Frequência cardíaca); bpm (batimento por minuto); FR (Frequência respiratória); rpm (respiração por minuto); SatO₂ (Saturação de oxigênio); % (concentração de saturação de oxigênio em porcentagem).

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos por meio do teste de caminhada de 6 minutos.

Tabela 7. Comportamento funcional da paciente em relação ao teste de caminhada de 6'.

Parâmetros	TC6'	
	1º Teste	2º Teste
Distância (metros)	-	171.60
PA inicial (mmHg)	150x100	140x90
PA final (mmHg)	120x80	140x110
FC inicial (bpm)	83	94
FC final (bpm)	80	100
FR inicial (rpm)	24	26
FR final (rpm)	20	22
SatO ₂ inicial (%)	98	96
SatO ₂ final (%)	98	99
Escala de Borg inicial	0	0
Escala de Borg final	7	8

TC6' (Teste de caminhada de 6 minutos); PA (Pressão arterial); mmHg (Milímetro de mercúrio); FC (Frequência cardíaca); bpm (batimento por minuto); FR (Frequência respiratória); rpm (respiração por minuto); SatO₂ (Saturação de oxigênio); % (concentração de saturação de oxigênio em porcentagem).

4. Discussão

Para elaboração de um protocolo fisioterapêutico na síndrome pós-COVID-19, foi realizada uma avaliação fisioterapêutica criteriosa da paciente que, ao chegar à clínica de reabilitação, coletou seus dados pessoais. A paciente do caso relatou que passou mal, com sintomas de tosse, êmese e procurou a Unidade de Pronto-Atendimento (UPA) já diagnosticada com COVID-19, permaneceu internada na enfermaria por três dias e foi encaminhada para a Santa Casa da Misericórdia de Santa Fé do Sul - SP, onde permaneceu internada por um período de sete dias, recebendo O₂ por cateter nasal e máscara de Douglas. Após esta ocasião, foram constatados tremores e perda da movimentação do membro inferior (MI) esquerdo por uma semana, impossibilitando a deambulação.

Na clínica de reabilitação, a paciente encontrava-se consciente, calma, orientada no tempo e espaço e com SSVV normais, mas com queixa principal de dispneia, tosse seca, cansaço aos pequenos e grandes esforços, tremores e hipotonía de membros inferiores (MMII). Os resultados obtidos através de uma pesquisa realizada pelo Patient-Led Research Collaborative em parceria com a University College London (UCL), mostram que 98,3% apresentaram fadiga, 69% dores musculares, 66,2% tosse seca, 60,4% falta de ar com saturação normal de O₂, 57,9% ansiedade, 47,3% depressão, 44,5% astenia e 40% tremores [18].

Durante a inspeção, verificou-se através do índice de massa corpórea (IMC), que a paciente apresentava obesidade grau II, padrão respiratório costal, tórax brevelineo, ausência de secreções e hipertenso em uso de Losartan 50mg. Em exames complementares, verificou-se por meio de RX e Tomografia Computadorizada (TC) com imagem em vidro fosco o comprometimento de 25% da capacidade pulmonar. De acordo com a literatura, os principais achados da TC são opacidades em vidro fosco, aspecto de pavimentação em mosaico (septos inter/intralobulares espessados) e consolidações, além de espessamento vascular [19].

Em abril, iniciou-se o tratamento, com o objetivo de estimular e recuperar o parênquima pulmonar; proporcionar reeducação da consciência proprioceptiva e melhorar o retorno venoso, com exercícios de reexpansão pulmonar associada ao freno labial. Segundo a literatura, o programa de reabilitação deve começar com exercícios de baixa intensidade com monitoramento contínuo da oxigenação e fadiga [10].

Durante o primeiro exercício, a paciente não conseguiu realizar respiração fisiológica, ao inspirar apresentou inspiração fracionada, associada a dispneia e muita tosse seca, onde relatou sentir muita dor ao inspirar devido a um nódulo identificado na região de base dos intercostais, por isso, foi realizada a liberação miofascial.

Como estratégia terapêutica adjuvante, pode ser utilizada a Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM), que consiste na aplicação de uma série de estímulos intermitentes aos músculos esqueléticos superficiais, com o objetivo principal de promover contrações musculares visíveis devido à ativação das fibras nervosas musculares [20].

Estimulando a consciência proprioceptiva, foi utilizada a EENM na região medial do diafragma, ciclo ON, frequência de 247 Hz, pulso 50 Us, intensidade de 11 mA, por 15 minutos. Associado a exercícios respiratórios durante o ciclo ON do aparelho. Além disso, foi utilizado um peso de 1Kg na região epigástrica para estimular o padrão diafragmático.

Para estimular a drenagem do retorno venoso e prevenir a hipercoagulabilidade, foram realizados exercícios metabólicos e calistênicos, alternados, com os MMII apoiados na bola suíça por vinte repetições, associados à elevação dos membros superiores (MMSS) com auxílio da bola de leite em duas séries de cinco repetições. Referente ao contexto da síndrome pós-COVID-19, não há evidências suficientes para determinar aspectos importantes para a elaboração do plano terapêutico, no entanto, em relação aos estudos realizados por Carvalho, houve um resultado significativo tanto no número de repetições e no tempo de execução, denotando melhora na função venosa da Bomba Muscular da Panturrilha [21].

No segundo mês, a conduta foi mantida, porém, para melhorar o estímulo proprioceptivo diafragmático e a reexpansão pulmonar, foram adicionados exercícios de mobilização pulmonar; Terapia Expiratória Manual Passiva (TEMP) e o enfaixamento costocinético, com os MMSS elevados acima da cabeça segurando um bastão, durante cinco voltas, fazendo intervalos para realizar um treinamento respiratório de cinco inspirações, recuperando a SatO₂. Para a reexpansão pulmonar, a inspiração foi realizada em três vezes por cinco repetições. Segundo a literatura, a compressão toracoabdominal modifica a circulação de O₂ no sistema respiratório, resultando em aumento da força abdominal e torácica, aumentando a pressão alveolar e o volume expirado, pois a pressão do sistema respiratório torna-se maior que a pressão atmosférica [22].

Dadas as condições supracitadas, os elementos obrigatórios dos programas de reabilitação cardiopulmonar incluem exercícios de força e resistência, bem como trabalhar os músculos inspiratórios [23]. Desse modo, a cinesioterapia foi adicionada ao tratamento, com exercícios isométricos de fortalecimento de MMII com peso corporal, bem como com o uso de peso de 1 kg, contra a gravidade.

No mês seguinte, foi avaliada a força dos MR, por meio do Manovacuômetro, Peak Flow e TC6', para analisar se a paciente em questão estava apto a receber uma carga cardiorrespiratória com maior intensidade. Para Cacau et al. [24], o TC6' deve ser aplicado em um corredor de 30 metros e a FC, SatO₂, PA e a percepção subjetiva de dispneia pela Escala de Borg devem ser verificadas antes e ao final do teste.

A paciente apresentou resultado insuficiente, exposto os dados na Tabela 7 e nas Figuras 1 e 2, mas, optou-se por retomar o objetivo de reeducação funcional respiratória diafragmática e otimização da função respiratória dos volumes e capacidades pulmonares, com auxílio da respiração localizada e de cinesioterapia com exercícios de fortalecimento de MMSS e MMII e treinamento muscular respiratório.

O estado físico e funcional comprometido e alguns sintomas (como dispneia, dessaturação, tosse, astenia e fadiga) podem persistir por semanas após a alta hospitalar. Além dos prejuízos causados pela hospitalização e/ou inatividade prolongada, a alta carga inflamatória persistente e as condições de saúde prévias parecem influenciar negativamente na recuperação desses pacientes [25].

Após as sessões, observou-se melhora dos SSVV (PA, FC e FR) que se mantiveram e/ou diminuíram, enquanto a SatO₂ manteve-se estabilizada e/ou aumentada conforme os exercícios. A maioria dos estudos publicados descobriram que a reabilitação pulmonar acelerou a recuperação da função física, mas o impacto na saúde mental permanece indefinido [26].

Nos últimos meses de acompanhamento, as condutas voltadas para evolução do condicionamento cardiorrespiratório e retorno das AVD, foram intensificadas, com isso, foi realizada uma reavaliação da paciente, conforme demonstrado nas Figuras 1, 2 e 3, utilizando o teste de Manovacuometria e o Peak Flow, que encontraram resultado significativo em relação aos estudos realizados por Neder e Frade [27-28].

Ao realizar o TC6', a paciente atingiu o tempo de 3' e 46" de caminhada, porém, o teste foi interrompido devido ao fato de apresentar tremor em MI esquerdo, com possível suspeita de crise de ansiedade, a qual já faz uso de medicamentos voltados para essa condição. Observou-se que ao realizar os exercícios, a paciente ficava insegura, gerando medo de sofrer uma queda, por isso foi encaminhada ao setor de psicologia da Clínica-Escola da UNIFUNEC. É importante destacar que no período pós-COVID-19, os pacientes devem ser acompanhados por uma equipe multidisciplinar a fim de se ter conhecimento das manifestações sistêmicas da doença [25].

Mensurar e controlar a sintomatologia e a qualidade de vida relacionada à saúde, assim como as AVD e os níveis de ansiedade e depressão, são fundamentais para um processo de reabilitação integral, já que parte dos pacientes necessitaram de hospitalização, incluindo permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), e esses desfechos impactam significativamente a vida do paciente após a internação e durante o período de reabilitação [23].

Portanto, foram obtidos os resultados de melhora da fadiga e da dispneia ao realizar pequenos esforços, diminuição da tosse e dos tremores, que aparecem apenas em situações de grande estresse emocional, redução dos nódulos diafragmáticos e das dores em MMII, mostrando melhora na performance de exercícios respiratórios e musculatura global.

5. Conclusão

Conclui-se que os objetivos propostos no estudo foram alcançados, relatados pelos aspectos cardiorrespiratórios e motores, gerando uma proposta de plano terapêutico. Sua aplicação foi eficaz para o tratamento do caso clínico, obtendo a recuperação da permeabilidade pulmonar com melhora da SatO₂, cessação da tosse seca e tremores, restabelecimento da força dos músculos respiratórios e MMII, proporcionando independência funcional na realização das tarefas das AVD. Utilizando o protocolo proposto, sugere-se a realização de novos estudos, com o objetivo de validar esta proposição.

Contribuição dos Autores

Veiga BF.: concepção e delineamento, aquisição dos dados, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e revisão importante do conteúdo intelectual; *Moura LES.*: concepção e delineamento, aquisição dos dados, análise e interpretação dos dados e redação do artigo; *Leal RCAC*: análise e concepção do projeto e do artigo, análise crítica do conteúdo intelectual, interpretação e revisão final dos dados. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Aprovação Ética

Aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Municipal de Educação e Cultura, estado de São Paulo, Brasil, (Protocolo 5022824). O voluntário da pesquisa assinou seu consentimento informado para participar do estudo de pesquisa.

Agradecimentos

Não aplicável.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde. Histórico da pandemia de COVID-19. Brasil: OPAS/OMS; 2020. Acesso em: 20 ago. 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>
2. Huang Y. The sars epidemic and its aftermath in China: a political perspective. In: Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats; Knobler S, Mahmoud A, Lemon S, et al., editors. Learning from SARS: Preparing for the Next Disease Outbreak: Workshop Summary. Washington (DC): National Academies Press (US); 2004. Acesso em: 20 ago. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92479/>
3. Rabaan AA, Al-Ahmed SH, Haque S, Sah R, Tiwari R, Malik YS, et al. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a comparative overview. *Infez Med.* 2020; 28(2):174-184. Acesso em: 20 ago. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32275259/>
4. Organização Pan-Americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde. Folha informativa sobre COVID-19. Brasil: OPAS; 2021. Acesso em: 22 ago. 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19#outros>
5. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Animais e COVID-19. Centers for Disease Control and Prevention. 2020. Acesso em: 22 ago. 2022. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life coping/animals.html>
6. Iser BPM, Sliva I, Raymundo VT, Poleto MB, Schuelter-Trevisol F, Bobinski F. Definição de caso suspeito da COVID-19: uma revisão narrativa dos sinais e sintomas mais frequentes entre os casos confirmados. *Epidemiol Serv Saúde.* 2020; 29(3): e2020233. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300018>
7. Souza MO, Silva ACS, Almeida JR, Santos JFM, Santana LF, Nascimento MBC, et al. Impactos da COVID-19 na aptidão cardiorrespiratória: exercícios funcionais e atividade física. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2020; 25:1-5. <https://doi.org/10.12820/rbafs.25e0171>

8. Baldi BG, Tanni SE. Fibrose pulmonar e acompanhamento de sobreviventes da COVID-19: necessidade urgente de esclarecimento. *J Bras Pneumol.* 2021; 47(4):e20210213. <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20210213>
9. Silva LA, Simonato LE, Ramos RR. Phylogeny and pathogenesis of SARS-CoV-2: a systematic study. *Journal of Modern Medicinal Chemistry.* 2020; 8:49-55. <https://doi.org/10.12970/2308-8044.2020.08.06>
10. Greve JMD, 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):285-288. <https://doi.org/10.1590/1517-869220202604ESP002>
11. Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, et al. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol.* 2020; 17:259-260. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-0360-5>
12. Gu SX, Tyagi T, Jain K, et al. Thrombocytopathy and endotheliopathy: crucial contributors to COVID-19 thromboinflammation. *Nat Rev Cardiol.* 2021; 18:194-209. <https://doi.org/10.1038/s41569-020-00469-1>
13. Avila PES, PEREIRA RN, Torres DC. Guia de orientações fisioterapêuticas na assistência ao paciente pós COVID-19. Belém: Universidade Federal do Pará; 2020. Acesso em: 27 ago. 2022. Disponível em: <https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/833>
14. Santana AV, Fontana AD, Fabio Pitta F. Reabilitação pulmonar pós-COVID-19. *J Bras Pneumol.* 2021; 47(1):e20210034. <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20210034>
15. Siqueira FB, Moura RMF. Diretrizes de reabilitação fisioterapêutica na síndrome pós-COVID-19. Minas Gerais: CREFITO; 2021. Acesso em: 28 ago. 2022. Disponível em: https://crefito4.org.br/site/wp-content/uploads/2021/03/cartilha-diretrizes-de-reabilitacao-fisioterapeutica-na-sindrome-pos-covid-19-17_03.pdf
16. Costa CS, Almeida VAL, Oliveira IGB, Oliveira JCN, Bezerra EAG, Lopes MCS, et al. Sequelas da COVID-19 e o papel da fisioterapia na reabilitação do paciente. *Revista Eletrônica Acervo Saúde.* 2022; 15(6):1-9. <https://doi.org/10.25248/REAS.e10052.2022>
17. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia. TelessaúdeRS (TelessaúdeRS-UFRGS). Avaliação e Manejo de sintomas prolongados de COVID-19. Porto Alegre: TelessaúdeRS-UFRGS; 2020. Acesso em: 21 set. 2022. Disponível em: https://www.ufrgs.br/telessauders/documentos/Avaliacao_e_manejo_de_sintomas_prolongados_covid.pdf
18. Gil AC. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. São Paulo: Atlas S.A; 2008.
19. Organização Pan-Americana da Saúde. Expandir nosso entendimento da síndrome pós-COVID-19 - relatório de um webinar da OMS, 9 de fevereiro de 2021. Brasil: OPAS; 2021. Acesso em: 23 ago. 2022. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/54313/9789275723999_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y
20. Oliveira PD, Franco CLC, Santos LPM, Bezerra HJL. Achados na tomografia de tórax no paciente com COVID-19. *Cadernos ESP.* 2021; 15:122-8.
21. Sbruzzi G, Plentz RDM. Indicação e uso da estimulação elétrica neuromuscular (EENM) no tratamento de pacientes adultos críticos com COVID-19. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2020; 11:133-42. <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC20.covid19.013>

22. Carvalho ÍC. Programas de exercícios para pessoas com doença venosa crônica: treinar condicionamento físico geral ou membros inferiores? Recife. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Pernambuco; 2020. Acesso em: 15 nov. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38895>
23. Lanza FC. Técnica de fisioterapia respiratória expiração lenta e prolongada (ELPr): alterações funcionais pulmonares em lactentes sibilantes. São Paulo. Tese [Doutorado em Ciências] - Universidade Federal de São Paulo; 2009. Acesso em: 29 nov. 2022. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/10104?show=full>
24. Cacau LAP, Mesquita R, Furlanetto KC, Borges DLS, Forgiarini Junior LA, Maldaner V, et al. Avaliação e intervenção para a reabilitação cardiopulmonar de pacientes recuperados da COVID-19. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2020; 11(Supl1):183-93. <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC20.covid19.018>
25. Azevedo KRS, Silva KM. Teste de caminhada de 6 minutos: técnica e interpretação. *Pulmão RJ*. 2018; 27:57-62.
26. Santana AV, Fontana AD, Pitta F. Reabilitação pulmonar pós-COVID-19. *J Bras Pneumol*. 2021; 47(1):e20210034. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210034>
27. He Z-f, Zhong N-s, Guan W-j. The benefits of pulmonary rehabilitation in patients with COVID-19. *ERJ Open Res*. 2021; 7:00212-2021. <https://doi.org/10.1183/23120541.00212-2021>
28. Neder JA, 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. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X1999000600007>

APÊNDICE A – Protocolo de reabilitação cardiorrespiratória na Síndrome pós-COVID-19.

1ª a 4ª Sessão

- Exercício de reexpansão pulmonar associada ao freno labial para recrutamento alveolar.
- Estimulação da consciência proprioceptiva utilizando o EENM, em região medial do diafragma, ciclo ON, frequência 247 Hz, pulso 50 Us, intensidade 11 mA, por 15 minutos. Associada a exercícios respiratórios durante o ciclo ON do aparelho.
- Estimulação do padrão diafragmático em região epigástrica com auxílio do peso de 1 Kg.
- Exercícios metabólicos e calistênicos, alternados, com os membros inferiores apoiados na bola suíça, associada a elevação dos membros superiores com auxílio da bola de leite.

5º à 10º Sessão

- Mobilização pulmonar.
- Terapia Expiratória Manual Passiva (TEMP).
- Enfaixamento costocinético com os membros superiores elevados acima da cabeça segurando um bastão, fazendo intervalos para realizar um treino respiratório de cinco inspirações, recuperando a saturação de oxigênio.
- Exercício de inspiração em três tempos durante cinco repetições.
- Fortalecimento isométrico dos MMII com o peso corporal, e com o auxílio do peso de 1 Kg contra a gravidade.
- Respiração localizada.

11º à 12º Sessão

- Cinesioterapia (fortalecimento) dos MMSS e MMII.
- Treino da musculatura respiratória.

Recebido: 01 Março 2023 | Aceito: 18 Abril 2023 | Publicado: 20 Abril 2023



Leal et al. Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution CC-BY 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.