



Cláudia Tozato<sup>1,2</sup>, Bruno Fernandes Costa Ferreira<sup>1</sup>,  
Jonathan Pereira Dalavina<sup>1</sup>, Camila Vitelli Molinari<sup>1</sup> ,  
Vera Lúcia dos Santos Alves<sup>1,3,4</sup> 

## Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19: série de casos

*Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series*

### RESUMO

A história natural da doença e o tratamento de pacientes após a COVID-19 ainda se apresentam em construção. Os sintomas são persistentes, mesmo em casos leves, e as consequências decorrentes da infecção incluem fadiga, dispneia, taquicardia, perda de massa muscular e diminuição da capacidade funcional. Sobre a reabilitação cardiopulmonar, parece haver melhora na capacidade funcional, na qualidade de vida e no prognóstico com o Teste da Caminhada de 6 Minutos, sendo este utilizado como avaliador prognóstico e terapêutico. Assim, o objetivo deste relato de casos é descrever a experiência de quatro casos, de diferentes gravidades, que realizaram um programa de reabilitação cardiopulmonar pós-COVID-19, avaliados com Teste

da Caminhada de 6 Minutos, força muscular periférica e duplo produto em repouso, para verificar o efeito da reabilitação após 3 meses de protocolo de, no mínimo, 300 minutos por semana. Os quatro casos apresentaram aumento da distância percorrida no teste da caminhada entre 16% e 94%. Houve aumento da força muscular periférica em 20% até seis vezes seu valor inicial, e a redução do duplo produto em repouso variou entre 8% e 42%. O programa de reabilitação cardiopulmonar apresentou impacto positivo nos casos acompanhados, com melhora da capacidade funcional, mesmo com a variabilidade da gravidade dos casos pós-COVID-19.

**Descritores:** Infecções por coronavírus; COVID-19; Fisioterapia; Reabilitação; Teste de caminhada; Dispneia; Fadiga; Força muscular

1. Serviço de Fisioterapia, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
2. Instituto de Assistência Médica ao Servidor Público Estadual "Francisco Morato de Oliveira" - São Paulo (SP), Brasil.
3. Faculdade de Ciências Médicas, Irmandade da Santa Casa de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.
4. Programa de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde, Universidade de Mogi das Cruzes - Mogi das Cruzes (SP), Brasil.

**Conflitos de interesse:** Nenhum.

Submetido em 8 de dezembro de 2020  
Aceito em 19 de dezembro de 2020

**Autor correspondente:**

Vera Lúcia dos Santos Alves  
Serviço de Fisioterapia  
Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo  
Rua Dr. Cesário Mota Júnior, 112 - Vila Buarque  
CEP: 01221-020 - São Paulo (SP), Brasil  
E-mail: fisioterapiasc@uol.com.br

**Editor responsável:** Felipe Dal-Pizzol

**DOI:** 10.5935/0103-507X.20210018

### INTRODUÇÃO

A doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) é conhecida por causar insuficiência respiratória aguda com alterações cardiopulmonares não totalmente esclarecidas, com manifestações graves em até 67% dos pacientes internados, com síndrome do desconforto respiratório agudo, caracterizada por hipoxemia grave, e necessidade de oxigenoterapia e suporte.<sup>(1,2)</sup> O tratamento e a evolução desses casos, após a infecção, ainda se apresentam em construção, dado o pouco conhecimento que temos sobre a história natural da doença.

Os sintomas pós-COVID-19 são persistentes mesmo nos casos leves,<sup>(2-4)</sup> e as consequências decorrentes da infecção incluem fadiga, dispneia, taquicardia, perda de massa muscular e diminuição da capacidade funcional. Estudos<sup>(3-6)</sup> demonstram que a reabilitação cardiopulmonar (RCP) pode melhorar a capacidade funcional, a qualidade de vida e o prognóstico dos pacientes.

Atualmente, existe pouca informação na literatura para customizar o atendimento para reabilitação após infecção por COVID-19 ou ainda após a internação hospitalar.



O objetivo desta série de casos é demonstrar a experiência em pacientes com diferentes perfis de gravidade que realizaram um programa de RCP por 3 meses pós-COVID-19.

## RELATOS DE CASOS

Essa série de casos acompanhou a reabilitação de quatro pacientes com COVID-19 que apresentaram diferentes graus de acometimento e evoluções ao longo da infecção e foram treinados conforme o protocolo ilustrado na tabela 1. Todos os pacientes assinaram o Termo Consentimento Livre e Esclarecido, e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, com CAAE 33118220.8.0000.5479.

**Tabela 1** - Protocolo de reabilitação cardiopulmonar para COVID-19

Protocolo	Reabilitação cardiopulmonar - COVID-19
Exercício aeróbio	Esteira, cicloergômetro de membros superiores e inferiores e exercícios com degrau
Carga	60% e 80% da FC de reserva (Karvonen) Escala de Borg (0 - 10) entre 4 e 6, SpO <sub>2</sub> ≥ 90%
Volume	3 vezes por semana por 30 minutos
Exercício resistido	Teste de 1 RM
Carga	Avaliada semanalmente 60% RM, todos os grupamentos musculares
Volume	3 vezes por semana 3 séries de 10 repetições cada
Avaliação inicial e após 3 meses	Teste da Caminhada de 6 Minutos, teste de força de preensão manual e teste de 1RM para cada grupamento muscular

FC - frequência cardíaca; SpO<sub>2</sub> - saturação periférica de oxigênio; RM - repetição máxima.

### Caso 1

Mulher, 57 anos, antecedente de hipertensão arterial sistêmica em uso de amlodipina, apresentou, em 3 de junho de 2020, sintomas gripais e queda de saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>). Realizou gasometria arterial, que evidenciou hipoxemia leve e *swab* para COVID-19 positivo. Recebeu alta do pronto atendimento, com orientação de isolamento social e afastamento do trabalho. Após 107 dias do início dos sintomas, foi encaminhada à fisioterapia cardiotorácica, por queixa de dispneia aos médios esforços e, desde então, segue em programa de reabilitação.

### Caso 2

Homem, 72 anos, antecedente de hipertensão, tabagismo, HIV e câncer de próstata em tratamento com radioterapia, sob uso de losartana, amlodipina e terapia antirretroviral.

Foi admitido no pronto-socorro com sinais gripais, queda de oxigenação, calafrios e diarreia há 5 dias. Negava dispneia, febre ou tosse. Foi internado em 4 de junho de 2020, sob oxigenoterapia em cateter nasal a 2L/minuto (SpO<sub>2</sub> de 98%) com coleta do exame *swab* positivo para COVID-19. A tomografia de tórax apresentou acometimento de 50% da área pulmonar. Recebeu antibioticoterapia, amlodipina e enoxaparina. Nos primeiros 5 dias, fez uso de máscara não reinalante de oxigênio com reservatório até 5L/minuto, seguida de desmame, totalizando 7 dias de internação. Recebeu alta hospitalar e encaminhamento para reabilitação com queixa de dispneia.

### Caso 3

Homem, 52 anos, antecedente de hipertensão, admitido em pronto-socorro em 14 de julho de 2020, taquipneico, taquicárdico e com SpO<sub>2</sub> 72% em ar ambiente. Apresentava dispneia em repouso, tosse seca e febre há 4 dias. Foi internado e submetido à oxigenoterapia em máscara não reinalante com reservatório a 10L/minuto. A tomografia de tórax evidenciou acometimento pulmonar maior que 50%, e *swab* foi positivo para COVID-19. No mesmo dia, foi transferido para terapia intensiva, por piora do quadro respiratório. Foram 9 dias sob tratamento medicamentoso, oxigenoterapia, ventilação não invasiva, realização de posição prona espontânea e mobilização precoce pela equipe de fisioterapia. Recebeu alta hospitalar após 9 dias de internação, com encaminhamento para fisioterapia cardiotorácica com dispneia e fadiga.

### Caso 4

Mulher 43 anos, previamente hígida, em 15 de março de 2020 manifestou sintomas de cefaleia, tosse seca, obstrução nasal e febre (38,5°C). Procurou atendimento e recebeu antibioticoterapia. No dia 21 de março de 2020, apresentou piora dos sintomas, com dispneia aos esforços e tomografia de tórax com sinais de vidro fosco, sendo recomendado o isolamento social. Em 29 de março de 2020, buscou novo atendimento, com diarreia intensa. Foi realizada nova tomografia de tórax, com piora do padrão bilateral, 50% de acometimento e indicação de internação. Necessitou de intubação oro-traqueal em 5 de abril de 2020, com difícil desmame e sequente traqueostomia. Durante internação, realizou sessões de hemodiálise por 16 dias. Recebeu alta hospitalar, em 20 de maio, com tetraparesia, cadeirante, estoma de traqueostomia ocluído e teste para COVID-19 negativo após, aproximadamente, 2 meses de internação. Foi encaminhada para reabilitação pelo déficit neuromuscular e cardiotorácico. Devido à tetraparesia,

foi avaliada com a medida da força da musculatura inspiratória, sendo iniciado o treinamento muscular com o POWERbreathe com ajuste semanal com 30% da pressão inspiratória máxima. Conforme a evolução da mobilidade, foi realizado treinamento com cicloergômetro de membro superior e inferior, associado ao treino resistido, até a realização de caminhada independente.

Os resultados do protocolo com 3 meses de acompanhamento da RCP foram descritos na tabela 2 e demonstraram recuperação cardiovascular, avaliada pelo duplo produto, redução da sensação de dispneia aos esforços, aumento da força muscular periférica e independência funcional relatada e observada ao longo da reabilitação. A evolução na distância percorrida no Teste da Caminhada de 6 Minutos (TC6M) apresentou aumento 16%, 49%, 67% e 94%, respectivamente dos casos 1 ao 4, assim como redução do duplo produto, respectivamente, em 42%, 27%, 8% e 34%. Podem-se observar variáveis citadas associada à escala de Borg com redução em todos os casos, demonstrando aumento da capacidade funcional e melhora prognóstica, independente da gravidade.

Em todos os casos, houve aumento de força muscular periférica, com variação entre 20% até seis vezes seu valor inicial. Contudo, na medida de prensão palmar do segundo e do terceiro caso, houve tendinopatia em punhos e fratura tardia de úmero esquerdo. O quarto caso apresentou tratamento diferenciado, exigindo atendimento da fisioterapia cardiopulmonar, neurofuncional e terapia ocupacional, associado ao atendimento médico, que permitiu a retirada de qualquer auxiliador de marcha. Os

resultados demonstram que as adequações individuais e a personalização na reabilitação permitiram o alcance dos bons resultados nesta série de casos.

## DISCUSSÃO

Este estudo apresentou quatro casos que diferem em relação à classificação de gravidade e ao desfecho após infecção por COVID-19. O programa de reabilitação foi baseado nos princípios da reabilitação pulmonar e cardiovascular, com ênfase nas possíveis sequelas pulmonares, como queda de SpO<sub>2</sub> e dispneia. A dessaturação foi observada em dois casos, e a queixa de dispneia foi relatada por todos durante o treinamento. A redução da capacidade funcional e da força muscular periférica e inspiratória é ponto abordado em programas de reabilitação, e o TC6M é recomendado como instrumento de avaliação da limitação ao esforço e prescrição de treinamento, assim como reavaliação e prognóstico.<sup>(7-9)</sup>

Recentemente, foi publicado estudo que utilizou o TC6M para avaliação de hipoxemia silenciosa em pacientes pós-COVID-19, com percepção de evento tromboembólico no TC6M na alta hospitalar.<sup>(10)</sup> Nesta série, apenas o segundo e o terceiro caso apresentaram queda de SpO<sub>2</sub> durante o primeiro TC6M, entretanto o quarto caso apresentou edema em membro inferior direito ao longo do processo de reabilitação, com diagnóstico de trombose em veia íliaca direita, recebendo tratamento medicamentoso associado à reabilitação não associado ao TC6M.

**Tabela 2** - Avaliação e reavaliação de capacidade funcional e força muscular periférica nos quatro casos incluídos

TC6M	Caso 1		Caso 2		Caso 3			Caso 4	
	Inicial	3 meses	Inicial	3 meses	Inicial	3 meses	Inicial cadeirante*	45 dias primeiro TC6M	3 meses* após primeiro TC6M
FC máxima (bpm)	154	140	120	155	123	132	125	128	164
SpO <sub>2</sub> mínima (%)	95	94	91	96	89	94	97	97	97
Distância percorrida (m)	490	570	364	543	430	718	Plmáx: 80cmH <sub>2</sub> O	300	583
Borg máximo	6	3	7	4	2	0	6	4	5
Duplo produto (FC x PAS) repouso	12.240	8.580	11.640	9.130	13.910	12.870	12.320	10.800	9.200
RM extensão de joelho	14 D	21 D	7 D	21 D	7 D	14 D	0 D	1 D	6 D
	14 E	21 E	7 E	21 E	7 E	14 E	0 E	1 E	6 E
RM abdução ombro (kg)	1,5 D	2,5 D	2 D	3 D	2 D	3 D	0 D	0,5 D	2 D
	1,5 E	2 E	2 E	2,5 E	1,5 E	3 E	0 E	0,5 E	2 E
RM flexão de cotovelo (kg)	2,5 D	3 D	1 D	2,5 D	3 D	5 D	0 D	1,5 D	4 D
	2,5 E	3 E	1 E	2,5 E	2,5 E	4 E	0 E	1,5 E	4 E
Apreensão palmar (kg)	19 D	26 D	25 D	26 D	29 D	31 D	0 D	8,7 D	24,7 D
	20 E	25 E	19 E	21 E	26 E	31 E	0 E	9,4 E	23,7 E

TC6M - Teste da Caminhada de 6 Minutos; FC - frequência cardíaca; SpO<sub>2</sub> - saturação periférica de oxigênio; Plmáx - pressão inspiratória máxima; PAS - pressão arterial sistólica; RM - repetição máxima; D - lado direito; E - lado esquerdo. \* 4 1/2 meses no total.

O TC6M é o método de avaliação de esforço submáximo mais utilizado em reabilitação pulmonar<sup>(8)</sup> e cardíaca,<sup>(9)</sup> mas os pacientes que apresentaram internação por COVID-19 podem apresentar limitações motoras que impeçam sua realização, como no quarto caso, em que havia tetraparesia, e a paciente chegou cadeirante. Como alternativa, foi utilizado treino muscular inspiratório associado a acompanhamento em outras especialidades da fisioterapia. Com a evolução da mobilidade, iniciaram-se os treinamentos resistido e aeróbio com cicloergômetro em membros superiores e inferiores. Essa abordagem inicial também foi utilizada na China nas primeiras publicações pós-COVID-19, como recurso domiciliar, de uso diário e com bons resultados.<sup>(4)</sup>

De forma progressiva, os casos se beneficiaram do treino aeróbio e resistido avaliado pelo teste de uma repetição máxima (1RM). Após 3 meses, houve redução de sintomas e aumento da distância percorrida no TC6M e da força muscular periférica, assim como em estudos clínicos chineses pós-COVID-19.<sup>(4,5)</sup> A melhora encontrada em protocolos de pequena duração pode ser relacionada à evolução clínica natural da doença. No entanto, estudos anteriores em pacientes após síndrome do desconforto respiratório agudo demonstram sequelas permanentes, sem nunca ser alcançada a distância predita no TC6M mesmo após 5 anos do quadro inicial.<sup>(7)</sup>

A ausência de avaliações de função pulmonar, força muscular inspiratória de todos os casos, teste cardiopulmonar, teste ergométrico e questionários de qualidade de vida, ou outros modos de avaliação da capacidade funcional, constitui limitações desta série de casos. Contudo, as limitações não impediram de se oferecer assistência, contemplando os pilares da RCP com bom resultado nos casos envolvidos. Os locais de tratamento precisaram de cuidados com risco de contaminações, espaçamento dos equipamentos, redução no número de pacientes por atendimento, constante higienização local e identificação de sintomas com possível afastamento, para iniciar o quanto antes o processo de reabilitação nesse perfil de pacientes pós-COVID-19. Estudos sobre reabilitação em pacientes pós-COVID-19 ainda são poucos, e, como se trata de uma doença recente, o processo de tratamento ainda está em construção.<sup>(2-6)</sup>

## CONCLUSÃO

O programa de exercícios físicos baseado em princípios da reabilitação cardiovascular e pulmonar apresentou impacto positivo nos casos acompanhados, com melhora da capacidade funcional, mesmo com a variabilidade da gravidade dos casos pós-COVID-19.

## ABSTRACT

The natural history of the disease, and the treatment of post-COVID-19 patients, are still being built. Symptoms are persistent, even in mild cases, and the infection consequences include fatigue, dyspnea, tachycardia, muscle loss, and reduced functional capacity. Regarding cardiopulmonary rehabilitation, there seems to be an improvement in functional capacity, quality of life, and prognosis with the 6-Minute Walk Test used as a prognostic and therapeutic evaluator. Therefore, this case series report aims to present our experience with four cases of different severity levels, involved in a post-COVID-19 cardiopulmonary rehabilitation program. These patients were assessed with the 6-Minute Walk Test, peripheral muscle

strength, and double product at rest, to assess the results after a three-month rehabilitation protocol of at least 300 minutes per week. The four patients had their distance covered during the walk test increased between 16% and 94%. Peripheral muscle strength was improved by 20% to six times the baseline values, and double product at rest was reduced by 8% to 42%. The cardiopulmonary rehabilitation program had a positive impact on these cases, improving functional capacity despite the different severity levels in these post-COVID-19 cases.

**Keywords:** Coronavirus infections; COVID-19; Physical therapy; Rehabilitation; Walk test; Dyspnea; Fatigue; Muscle strength

## REFERÊNCIAS

1. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med.* 2020;8(5):475-81.
2. Ahmed H, Patel K, Greenwood DC, Halpin S, Lewthwaite P, Salawu A, et al. Long-term clinical outcomes in survivors of severe acute respiratory syndrome and Middle East respiratory syndrome coronavirus outbreaks after hospitalisation or ICU admission: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med.* 2020;52(5):jrm00063.
3. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: a randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract.* 2020;39:101166.

4. Li J. Rehabilitation management of patients with COVID-19: lessons learned from the first experience in China. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(3):335-8.
5. Sheehy LM. Considerations for postacute rehabilitation for survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill.* 2020;6(2):e19462.
6. Yan H, Ouyang Y, Wang L, Luo X, Zhan Q. Effect of respiratory rehabilitation training on elderly patients with COVID-19: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(37):e22109.
7. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, Guest CB, Mazer CD, Mehta S, Stewart TE, Kudlow P, Cook D, Slutsky AS, Cheung AM; Canadian Critical Care Trials Group. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2011;364(14):1293-304.
8. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WD, Pitta F, Sewell L, Raskin J, Bourbeau J, Crouch R, Franssen FM, Casaburi R, Vercoulen JH, Vogiatzis I, Gosselink R, Clini EM, Effing TW, Maltais F, van der Palen J, Troosters T, Janssen DJ, Collins E, Garcia-Aymerich J, Brooks D, Fahy BF, Puhan MA, Hoogendoorn M, Garrod R, Schols AM, Carlin B, Benzo R, Meek P, Morgan M, Rutten-van Mölken MP, Ries AL, Make B, Goldstein RS, Dowson CA, Brozek JL, Donner CF, Wouters EF; ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13-64. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2014;189(12):1570.
9. Carvalho T, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD, Herdy AH, Hossri CA, et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular - 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2020;114(5):943-87.
10. Fuglebjerg NJ, Jensen TO, Hoyer N, Ryrso CK, Lindegaard B, Harboe ZB. Silent hypoxia in patients with SARS CoV-2 infection before hospital discharge. *Int J Infect Dis.* 2020;99:100-1.