

Impacto da reabilitação abrangente na capacidade funcional, fadiga e qualidade de vida entre sobreviventes de COVID-19 de longo prazo em ambientes com recursos limitados - um ensaio clínico randomizado

Impact of comprehensive rehabilitation on functional capacity, fatigue, and quality of life among long-term COVID-19 survivors in resource limited settings - a randomized controlled trial

Digvijay Sharma¹ Hina Vaish² ¹Chhatrapati Shahu Ji Maharaj University (Kanpur). Uttar Pradesh, Índia.²Autora para correspondência. Chhatrapati Shahu Ji Maharaj University (Kanpur). Uttar Pradesh, Índia. hina22vaish@gmail.com

RESUMO | INTRODUÇÃO: Meses ou mesmo anos após a infecção por COVID 19, pacientes continuaram a relatar sintomas persistentes. O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto da reabilitação abrangente na capacidade funcional, fadiga e qualidade de vida em sobreviventes da COVID-19 longa em ambientes com recursos limitados. **MÉTODOS:** Reabilitação abrangente composta por exercícios aeróbicos, de força, de equilíbrio, de flexibilidade, de exercícios respiratórios e de educação foi administrada em ambientes de poucos recursos em pacientes com idades entre 25 e 60 anos com diagnóstico de COVID longa neste ensaio clínico randomizado. Capacidade funcional (avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos), fadiga (avaliada pela escala de gravidade da fadiga) e qualidade de vida (avaliada pelo EQ-5D-5L) foram documentadas no início do estudo e após seis semanas de intervenção (n=19) e grupos controle (n=19). As variáveis categóricas foram relatadas como porcentagens e as variáveis contínuas como média e desvio padrão (DP). O teste t independente foi utilizado para comparação entre grupos e o teste t pareado para comparação dentro do grupo para estabelecer a significância estatística. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Foram realizadas análises de tamanho de efeito e poder post hoc. Os tamanhos de efeito foram interpretados de acordo com a classificação de Cohen. **RESULTADOS:** Melhorias significativas foram observadas na fadiga ($p = 0,006$, tamanho do efeito = -1,23), pontuações do índice EQ-5D-5L ($p = 0,007$, tamanho do efeito = -0,73), pontuações da escala visual analógica EQ-5D ($p = 0,002$, tamanho do efeito = 1,09) e distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos ($p < 0,0001$, tamanho do efeito = 1,37) após o programa de reabilitação. **CONCLUSÃO:** A reabilitação abrangente em ambientes com poucos recursos melhora efetivamente a qualidade de vida, reduz a fadiga e melhora a capacidade funcional entre os sobreviventes de longo prazo da COVID-19.

PALAVRAS-CHAVE: Tolerância ao Exercício. Fadiga. Qualidade de Vida Relacionada à Saúde. COVID Longa.

ABSTRACT | INTRODUCTION: Months or even year after COVID 19 infection, patients suffered from persistent symptoms. The present study aimed to evaluate the impact of comprehensive rehabilitation on functional capacity, fatigue, and quality of life in long-term COVID-19 survivors in resource limited settings. **MATERIALS AND METHODS:** Comprehensive rehabilitation comprising of aerobic, strength, balance, flexibility, breathing exercise and education was administered in low-resource settings to patients aged 25-60 years diagnosed with long COVID in this randomized controlled trial. Functional capacity (assessed by six-minute walk test), fatigue (assessed by fatigue severity scale), and quality of life (assessed by EQ-5D-5L) were documented at the baseline and after six weeks in intervention (n=19) and control (n=19) groups. Categorical variables were reported as percentages and continuous variables as mean and standard deviation (SD). Independent t-test was used for the between group comparison and paired t test for within group comparison to establish the statistical significance. A p-value of < 0.05 was considered as statistically significant. Effect size and post hoc power analysis were performed. Effect sizes were interpreted according to the Cohen's classification. **RESULTS:** Significant improvements were observed in fatigue ($p = 0.006$, effect size = -1.23), EQ-5D-5L index scores ($p = 0.007$, effect size = -0.73), EQ-5D visual analog scale scores ($p = 0.002$, effect size = 1.09), and six-minute walk distance ($p < 0.0001$, effect size = 1.37) following the rehabilitation program. **CONCLUSION:** Comprehensive rehabilitation in low-resource settings effectively enhances quality of life, reduces fatigue, and improves functional capacity among long-term COVID-19 survivors.

KEYWORDS: Exercise Tolerance. Fatigue. Health Related Quality Of Life. Long COVID.

1. Introdução

Após a pandemia de SARS-CoV-2, as pessoas a nível mundial enfrentaram uma nova onda formidável: a COVID longa.¹ Meses ou mesmo anos após a infecção, até 50% dos pacientes sofriam de sintomas persistentes, principalmente fadiga, que afetaram profundamente a sua funcionalidade, qualidade de vida e capacidade de trabalho.¹⁻³ Adultos jovens e pacientes não hospitalizados também foram afetados, levando a custos sociais significativos.⁴

A COVID longa está documentada como um grande desafio clínico que limita o retorno à saúde inicial de um número substancial de pessoas após a infecção por SARS-CoV-2.^{5,6} Poucos estudos sobre reabilitação foram publicados^{7,8}, portanto, são necessários mais estudos para determinar o tratamento ideal, protocolo, duração e custo-benefício de tais esforços de reabilitação.

Até onde sabemos, há escassez de literatura com relação a protocolos de reabilitação para melhorar a fadiga, a capacidade funcional e a qualidade de vida nesses pacientes, especialmente em ambientes com poucos recursos.

O objetivo do estudo foi avaliar as possíveis mudanças na capacidade funcional, fadiga e qualidade de vida em sobreviventes da COVID 19 longa em ambientes com recursos limitados. Propusemos a hipótese de que a reabilitação abrangente trará diferenças significativas entre os grupos ao tratar da fadiga, capacidade funcional e qualidade de vida entre sobreviventes da COVID 19 longa.

2. Metodologia

2.1 Autorização ética

O estudo foi realizado em um OPD do Departamento de Fisioterapia da Índia, foi aprovado pelo Comitê de Ética Institucional (CSJMU/IEC/2022/24/06/03) e registrado no Registro de Ensaios Clínicos da Índia (CTRI/2022/07/ 044517).

2.2 Desenho do estudo: ensaio clínico randomizado

2.2.1 Local, configuração e duração

Para facilitar a reabilitação de maneira econômica, foram utilizados equipamentos mínimos. As sessões educativas foram realizadas em uma área designada dentro do próprio OPD de fisioterapia, enquanto um corredor externo adjacente foi utilizado para exercícios de caminhada (Figura 1). Os exercícios envolviam peso corporal, cadeiras, esteiras e cones de papel. O estudo foi planejado e realizado de março de 2022 a agosto de 2023.

2.2.2 Tamanho da amostra

Avaliado pelo software G*Power, versão 3.1.9.2, com tamanho de efeito de 1,61 dos escores de qualidade de vida de estudo anterior.⁷ Um erro tipo I de 0,05 e poder de 0,90. O tamanho de amostra necessário foi de 14 em cada grupo. Considerando 30% de desistência, o tamanho total da amostra necessário é de 38 (19 em cada grupo).

2.2.3 Participantes

Os participantes foram recrutados por meio de anúncios em jornais e durante consultas de fisioterapia no OPD. Eles foram informados sobre o estudo e o consentimento por escrito foi obtido de todos os voluntários. Um total de 38 participantes foram recrutados.

Figura 1. Local do estudo



Corredor usado para caminhada

Área para descanso e sessão educativa

Fonte: os autores (2024)

Sobreviventes de COVID-19 com teste confirmado de reação em cadeia da polimerase em tempo real (RT-PCR) com idades entre 25 e 60 anos, diagnóstico de COVID longa e sintomas persistentes ou progressivos que não requerem hospitalização ou cuidados de emergência, foram recrutados para este estudo. Os participantes apresentaram sintomas que duraram pelo menos 2 meses dentro de 3 meses desde o início da COVID-19 e até 6 a 12 meses após o diagnóstico⁸, com qualquer um dos seguintes sintomas: dispneia (avaliada pela escala de dispneia MRC modificada, pontuação >2), fadiga (avaliada pela escala de severidade da fadiga (EFF), pontuação >36) e taxa de percepção subjetiva de esforço (PSE) em repouso (avaliada pela escala de Borg modificada, pontuação >3). Os critérios de exclusão abrangeram condições médicas específicas, como doenças cardiovasculares, neurológicas, diabetes mellitus, hipertensão, trauma ou cirurgia recente, gravidez, lactação e outras deficiências respiratórias ou cognitivas que impedissem o funcionamento independente.

2.2.4 Randomização e cegamento

Foi empregado um método de randomização em blocos gerado por computador (tamanho de bloco 4x10), usando envelopes opacos selados e numerados sequencialmente. Os participantes foram cegados. A alocação foi feita 1:1.

2.2.5 Medidas de resultados

As medidas de resultados abrangeram as versões em hindi da Escala de Gravidade da Fadiga (FSS)⁹ e EQ-5D-5L¹⁰ para fadiga e qualidade de vida relacionada à saúde, respectivamente. Secundariamente, avaliamos a dispneia em repouso, a PSE em repouso e, após, o TC6.

O teste de caminhada de 6 minutos (TC6)¹¹ foi utilizado para avaliação da capacidade funcional. Os participantes foram convidados a caminhar o máximo que pudessem em um corredor de 30m em seu próprio ritmo durante 6 minutos. Encorajamento padronizado foi fornecido a cada 60 segundos durante o teste, com as seguintes frases: 'Você está indo bem' e 'Continue com o bom trabalho', no idioma local.^{11,12} Também avaliamos a dispneia em repouso e a taxa de PSE em repouso e, após, o TC6.

2.2.6 Intervenção

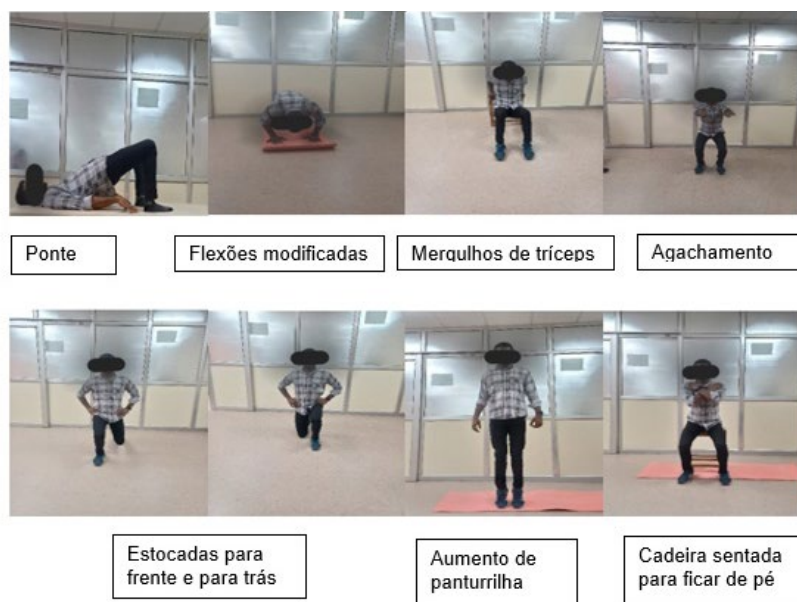
A intervenção durou 6 semanas, com sessões supervisionadas realizadas 3 dias por semana e exercícios respiratórios auto administrados em casa nos 2 dias restantes, onde os participantes foram orientados a manter um diário de bordo para registrar seus exercícios.

As três sessões supervisionadas por semana incluíram: a primeira sessão com foco em exercícios aeróbicos, exercícios respiratórios e educação; enquanto a segunda e terceira sessões incorporaram exercícios aeróbicos, de força, flexibilidade, equilíbrio e respiração.

Os participantes foram submetidos a 30 minutos de caminhada supervisionada no solo, adaptada aos resultados individuais do TC6, começando em 80% da distância inicial do TC6. A intensidade da caminhada aumentou semanalmente.^{13,14} Após 3 semanas, um novo TC6 foi realizado para ajustar a intensidade com progressão semanal. As intensidades foram calculadas e prescritas conforme relatos anteriores.^{13,14} Os participantes foram orientados a parar de caminhar sempre que apresentassem sinais de que desmaiariam, visão embaçada ou dificuldade respiratória. A intensidade da caminhada foi aumentada a cada semana. A distância de treinamento inicial a ser percorrida em 30 minutos em 1 semana foi de 80% da distância de 30m, na 2ª semana foi de 90% e 3ª semana foi de 100% da distância. Após 3 semanas de treinamento de caminhada, um novo TC6 foi empregado e novo TC6 foi procurado. A partir daí, foi calculado novo valor, e o treino de caminhada para a próxima semana ficou em 80%, da nova distância.¹³

O treinamento de força teve como alvo os principais grupos musculares (mostrados na figura 2) com prescrições iniciais de duas séries de 10 repetições, progredindo para três séries nas semanas 2-4 e quatro séries nas semanas 4-6.¹⁵

Figura 2. Exercício de fortalecimento



Fonte: os autores (2024).

O treinamento de equilíbrio incorporou exercícios de apoio, como: apoio unipodal e tandem com olhos abertos (30 segundos) e olhos fechados (15 segundos), e treinamento de marcha envolvendo caminhar sobre obstáculos usando cones de papel. Os exercícios de flexibilidade incluíram alongamentos de ombros, laterais e torácicos, mantidos por 30-60 segundos por repetição, com 2-4 repetições por série e 1-2 séries por dia.¹⁶

Os exercícios respiratórios, supervisionados três dias por semana, incluíram respiração diafragmática e lábios franzidos, com 3 séries de 5 repetições cada. Os pacientes foram instruídos a continuar esses exercícios de forma independente em casa por mais dois dias por semana.

Sessões educativas semanais forneceram informações detalhadas sobre patologia, conservação de energia, estratégias de estimulação, técnicas para controlar a falta de ar e a fadiga e adesão aos protocolos. Além disso, os participantes receberam folhetos impressos durante a visita inicial que continham essas informações.

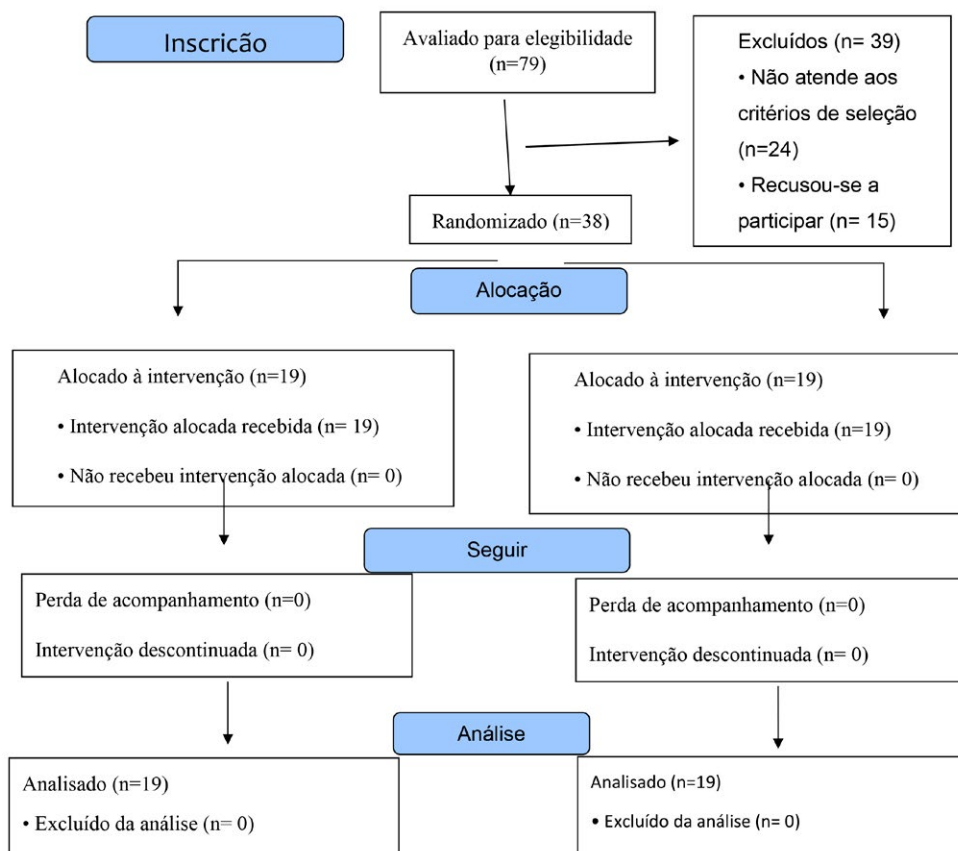
O grupo controle recebeu educação e realizou exercícios respiratórios em padrão semelhante ao grupo intervenção.

2.3 Análise estatística

As variáveis categóricas foram apresentadas como porcentagens e as variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio padrão (DP). A comparação entre grupos foi feita usando o teste t independente e o teste t pareado para comparação dentro do grupo para estabelecer a significância estatística. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. O tamanho do efeito e a análise de poder post hoc foram realizados para determinar o nível de erro tipo II. Os tamanhos dos efeitos foram calculados usando as fórmulas d de Cohen: $[(M1-M2) \div SD \text{ Pooled}]$. Os tamanhos dos efeitos foram interpretados de acordo com a classificação de Cohen: 0,2 = efeito pequeno, 0,5 = efeito moderado e 0,8 = efeito grande.¹⁷

3. Resultados

Figura 3. Fluxograma



Fonte: os autores (2024).

Todos os participantes concluíram o estudo e não houve desistências. 60,53% (n=23) dos participantes eram do sexo masculino e 39,47% (n=15) do sexo feminino. A Figura 3 mostra o fluxograma do consorte. As características detalhadas da linha de base dos participantes recrutados são exibidas no Quadro 1. Os dados eram homogêneos na linha de base.

Quadro 1. Características base dos participantes

Características Demográficas	Grupo de Intervenção (n=19)	Grupo de controle (n=19)
Idade (anos)	34,36±8,15	37,42±10,19
Altura (m)	1,58±0,05	1,6±0,06
Peso (Kg)	56,94±4,83	57,47±5,23
Índice de Massa Corporal (Kg/m ²)	22,41±2,02	22,48±2,04
Circunferência de peso (cm)	86,63±10,67	86,47±11,09
Circunferência do quadril (cm)	95,63±6,05	91,89±8,76
Relação cintura quadril	0,89±0,59	0,93±0,04
Gênero (masculino) (%)	57,89 (11)	63,16 (12)
Características fisiológicas		
Frequência cardíaca em repouso (bpm)	85,42±5,93	86,47±11,09
Pressão arterial sistólica em repouso (mmHg)	115,74±5,46	115,63±5,47
Pressão arterial diastólica em repouso (mmHg)	82,1±4,36	82,63±3,99
Saturação de oxihemoglobina em repouso (%)	97,05±1,08	97,11±1,10
Características do COVID 19		
Leve (%)	36,84 (7)	42,10 (8)
Moderado (%)	52,63 (10)	47,36 (9)
Forte (%)	5,26 (1)	5,26 (1)
Crítico (%)	5,26 (1)	5,26 (1)
Tempo para reabilitação após confirmação de COVID-19 (meses)	10,10 ±1,15	9,68 ±1,20
Sinais e sintomas de COVID longo		
Fadiga (%)	63,16 (12)	68,42 (13)
Dispneia (%)	31,58 (6)	36,84 (7)
Taxa de esforço percebido (%)	31,58 (6)	26,31 (5)
Dificuldade para caminhar longas distâncias (%)	10,53 (2)	10,53 (2)
Dificuldade de locomoção pela casa (%)	36,84 (7)	31,58 (6)
Outros sintomas (%)	21,05 (4)	26,31 (5)

Os dados são apresentados como média ± desvio padrão (DP) e porcentagem (frequência) indicada de outra forma.

Fonte: os autores (2024).

Foram observadas melhorias significativas na capacidade funcional, fadiga e valores de qualidade de vida após seis semanas de reabilitação (Quadro 2) com grande efeito (>8) na fadiga, distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6), EQ-5D-5L VAS, dispneia e EPR. As pontuações do índice EQ-5D-5L mostraram o efeito médio da intervenção. Análise de potência post-hoc foi realizada. A partir do Quadro 2, é evidente que o estudo tem poder adequado para as medidas de resultados, fadiga (96%), TC6 (98%) e EQ 5D EL VAS (90%) e dispneia (93%).

Quadro 2. Comparação das medidas de resultados entre os grupos

Variável	Pontos de tempo de avaliação de resultados	Grupo de Intervenção Média+DP	Grupo de controle Média+DP	Valor P	Tamanho do efeito entre o grupo+	Poder
Pontuação da escala de gravidade da fadiga	Linha de base	37,26±8,7	36,63±8,24	0,820		
	Pós-teste	21,31±6,69	30,63±8,36	0,006*	-1,23#	0,96
Pontuações do índice EQ-5D-5L	Linha de base	0,64±0,15	0,63±0,16	0,759		
	Pós-teste	0,74±0,09	0,65±0,15	0,007*	0,73@	0,60
Analogico visual EQ-5D-5L pontuação da escala	Linha de base	57,37±5,38	59,58±5,13	0,203		
	Pós-teste	71,31±8,63	61,84±4,46	0,002*	1,09#	0,90
Distância de caminhada de seis minutos (m)	Linha de base	402,73±45,74	400,40±31,06	0,856		
	Pós-teste	469,00±45,11	414,43±33,97	<0,0001*	1,37#	0,98
Dispneia	Linha de base	1,89±1,14	2,05±1,22	0,684		
	Pós-teste	0,53±0,61	1,42±0,90	0,001*	-1,15#	0,93
Taxa de esforço percebido em repouso	Linha de base	2,21±1,03	2,58±0,77	0,220		
	Pós-teste	0,58±0,51	1,37±0,6	<0,0001*	-1,41#	0,99
Taxa de esforço após atividade	Linha de base	2,79±1,08	2,83±1,05	0,763		
	Pós-teste	1,05±0,78	1,87±0,89	0,006*	-0,98#	0,84

+ Fórmulas d de Cohen, # efeito grande, @ efeito médio *P<0,05 é considerado significativo.
Fonte: os autores (2024).

Os efeitos intragrupo no grupo intervenção e controle são mostrados no Quadro 3.

Quadro 3. Comparação da medida de desfecho dentro do grupo

Variável	Grupo de Intervenção Significar Diferença Média+DP	Valor P	Grupo de controle Significar Diferença Média+DP	Valor P
Pontuação da escala de gravidade da fadiga	6,74±7,77	0,001*	6,74±7,77	0,001*
Pontuações do índice EQ-5D-5L	0,14±0,13	<0,0001*	0,017±0,079	0,354
Analogico visual EQ-5D-5L pontuação da escala	13,52±5,46	<0,0001*	2,26±2,2	0,08
Distância de caminhada de seis minutos (m)	66,28±15,17	<0,0001*	14,02±8,56	0,04*
Dispneia	1,37±0,76	<0,0001*	0,63±0,49	<0,0001*
Taxa de esforço percebido em repouso	1,6±0,76	<0,0001*	1,2±0,53	<0,0001*
Taxa de esforço percebido em repouso	1,74±0,56	<0,0001*	0,85±0,16	0,063

*P<0,05 é considerado significativo.
Fonte: os autores (2024).

4. Discussão

Este presente estudo é o primeiro que estudou o impacto da reabilitação abrangente entre sobreviventes de COVID-19 de longo prazo em ambientes com recursos limitados. Apesar dos participantes do estudo terem englobado tanto jovens adultos, como adultos de meia idade, com idade média de 34,36±8,15 anos no grupo experimental e 37,42±10,19 anos no grupo de controle, com sintomas do leve ao moderado, uma ocorrência em comum entre os participantes foi o relato de sintomas persistentes, como dispneia, capacidade de exercício reduzida e fadiga (mostrada no Quadro 1). No início do estudo, os pacientes atingiram apenas aproximadamente 75% da DTC6 prevista.¹⁸ 65,79% dos participantes relataram fadiga e 28,95% relataram dispneia.¹⁹ Os resultados do presente estudo concordam com os estudos anteriores que identificaram os sintomas de sobreviventes da COVID-19 longa.¹⁻³ O presente estudo foi realizado na Índia e existe a possibilidade de que o declínio das atividades ao ar livre e dos padrões de atividade física possam ter sido os fatores contribuintes, uma vez que um estudo anterior relatou que 57% da população não cumpriu o regime da organização mundial de saúde para a atividade física.^{20,21}

Os participantes do grupo de intervenção demonstraram fadiga significativamente reduzida, melhor capacidade funcional, pontuações EQ-5D-5L VAS, dispneia e EPR [Pontuações melhores ou piores? inserir aqui nesse espaço] em comparação com o grupo de controle (tamanho do efeito d de Cohens >8), indicando um tamanho de efeito grande a favor da intervenção.

A melhora na capacidade funcional e na qualidade de vida no presente estudo deveu-se ao fato do treinamento supervisionado de caminhada no solo ter sido adaptado ao TC6 inicial e supervisionado por fisioterapeutas. Há evidências de que o treinamento de caminhada no solo é uma modalidade de treinamento eficaz que melhora a qualidade de vida e a capacidade de exercício de resistência em pessoas com doença pulmonar.²²

A DTC6 aumentou desde o início até o final da reabilitação em 66,27±15, 17 metros ($p<0,0001$), o que é maior que a diferença mínima clinicamente importante (DMCI) de 30,5m.²³ Resultados semelhantes foram relatados na melhora da capacidade funcional

em um estudo com reabilitação ambulatorial de três meses entre pacientes com COVID longa.⁷ A capacidade de exercício também demonstrou ter melhorado em um relatório dos autores de um estudo longitudinal quase experimental que implementou reabilitação baseada em micro escolha em pacientes com COVID longa.²⁴

Os pacientes relataram uma diminuição de 15,05 ± 5,88 pontos na FSS ($p<0,0001$), indicando uma melhora clinicamente significativa. Estes resultados estão de acordo com os relatórios anteriores de reabilitação em casos de COVID longa em ambientes normais.⁷

A qualidade de vida aumentou quando avaliada pela escala VAS EQ-5D-5L em 13,523±5,46 ($p<0,0001$). A pontuação do índice EQ-5D-5L aumentou 0,14± 0,13 pontos ($p<0,0001$). A melhora na qualidade de vida no presente estudo foi significativa em contraste com um estudo anterior onde os resultados não foram significativos.⁷ A razão provável pode ser o fato de que todos os nossos participantes tenham preenchido o questionário EQ-5D-5L, ao contrário do anterior relato de Nopp et al.⁷

Além disso, os pacientes melhoraram o nível de dispneia, PSE em repouso e esforço; os valores diminuíram em 1,37 ± 0,76, 1,63 ± 0,76 e 1,74 ± 0,56 respectivamente ($p<0,0001$).

Os resultados do presente estudo estão de acordo com os resultados de um estudo longitudinal que avaliou segurança, mudanças no nível funcional e licença médica após uma reabilitação em grupo baseada em microescolha entre COVID longo.²⁴

O estudo longitudinal mostrou que as mudanças não foram espontâneas, mas graduais. No entanto, no presente estudo utilizamos um protocolo de estudo que foi customizado e adaptado para uma reabilitação abrangente, adaptando-se às necessidades individuais do paciente. Autores de outro estudo relataram que três meses de reabilitação ambulatorial de pacientes com COVID longa mostraram melhora na dispneia, qualidade de vida, fadiga e capacidade funcional.⁷ O presente estudo concorda com ambos os estudos anteriores, apesar da duração moderada (seis semanas). Porém, no presente estudo, utilizamos um protocolo de estudo custo-efetivo, utilizando equipamentos

mínimos para o atendimento individualizado dos pacientes. Assim, propomos que a adesão à reabilitação é importante e a escolha do protocolo de reabilitação depende de vários fatores, incluindo recursos, equipamentos, instalações e custos.

Tem havido ênfase na reabilitação, sublinhando a importância de uma abordagem holística centrada no paciente, adaptada às necessidades individuais, com a educação desempenhando um papel fundamental.²⁵ Com foco nos cuidados centrados no paciente, o programa de reabilitação incluiu educação para melhorar a adesão e intervenção dos participantes. O treinamento de força, utilizando o peso corporal do próprio paciente e supervisionado para progressão de intensidade, produziu resultados positivos. Esses exercícios, incluindo caminhada no solo e treinamento com pesos corporais, são facilmente adaptáveis para uso comunitário ou doméstico, além de serem econômicos, promovendo hábitos de exercício sustentados entre os participantes a longo prazo. Não houveram desistências ou quaisquer eventos adversos. Além disso, os pacientes relataram boa adesão aos exercícios respiratórios domiciliares não supervisionados, aumentando a viabilidade do estudo.

O grupo controle também apresentou melhorias significativas na fadiga, TC6, dispneia em repouso e PSE em repouso na comparação entre grupos. Há evidências de que a intervenção da respiração com lábios franzidos combinada com a respiração diafragmática promove efetivamente a função pulmonar e a capacidade de exercício em pacientes com comprometimento respiratório.²⁶ O possível mecanismo poderia ser que o efeito da função pulmonar facilite a redução dos sintomas de dispneia e EPR junto ao exercer da capacidade. Além disso, há possibilidade de que as sessões educativas tenham melhorado a adesão e a prática regular de exercícios respiratórios sob supervisão e em casa.

4.1 Significado clínico

Esta pesquisa ressalta o papel essencial dos protocolos de reabilitação personalizados no alívio dos sintomas de COVID-19 longa e na melhoria dos resultados dos pacientes, especialmente em ambientes com recursos limitados, com aplicabilidade potencial de caminhada no solo, treinamento de força com peso corporal próprio, equilíbrio, flexibilidade e exercícios respiratórios em ambientes comunitários ou domésticos.

A reabilitação física de casos longos de COVID é proposta, mas há escassez de protocolos para locais com poucos recursos. Também, a reabilitação digital tem limitações com barreiras linguísticas para recursos online, conhecimento básico da Internet e instalações em áreas rurais, o que apresenta desafios importantes a serem superados.^{9,27} O presente estudo também sublinha a viabilidade da implementação eficaz de tais programas em ambientes com recursos limitados, melhorando assim a acessibilidade. As lições aprendidas com a pandemia podem agora orientar estratégias de cuidados de saúde, incluindo treino físico em ambientes com recursos limitados.

As principais limitações foram que o estudo foi centrado em um único estudo, o avaliador do resultado não foi cego e o acompanhamento de longo prazo dos participantes não foi feito. O tamanho da amostra foi calculado, mas mais pesquisas devem ser realizadas para investigar a transferibilidade para um grupo maior de pacientes com COVID longa. No entanto, o estudo sublinha os benefícios da reabilitação abrangente, adaptada às necessidades individuais dos sobreviventes da COVID longa.

5. Conclusão

Um programa de exercícios simples e clinicamente útil para pacientes com COVID longa pode ser aplicado de forma eficiente e segura em ambientes com poucos recursos.

Agradecimentos

Os autores agradecem o financiamento recebido do Projeto de Pesquisa CV Raman Minor, Universidade Chhatrapati Shahu Ji Maharaj, Kanpur, Índia.

Contribuições dos autores

Os autores declararam ter feito contribuições substanciais ao trabalho em termos de concepção ou desenho da pesquisa; a aquisição, análise ou interpretação de dados para o trabalho; e a redação ou revisão crítica de conteúdo intelectual relevante. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e concordaram em assumir a responsabilidade pública por todos os aspectos do estudo.

Conflitos de interesse

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas privadas e fundações, etc.) foi declarado para qualquer aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subvenções e financiamento, participação em conselhos consultivos, desenho de estudo, manuscrito preparação, análise estatística, etc.).

Indexadores

A Revista Pesquisa em Fisioterapia é indexada no [DOAJ](#), [EBSCO](#), [LILACS](#) e [Scopus](#).



Referências

1. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021;27(4):601-15. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
2. Fernández-de-Las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Gómez-Mayordomo V, Florencio LL, Cuadrado ML, Plaza-Manzano G, et al. Prevalence of post-COVID-19 symptoms in hospitalized and non-hospitalized COVID-19 survivors: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med*. 2021;92:55-70. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.06.009>
3. Huang L, Li X, Gu X, Zhang H, Ren L, Guo L, et al. Health outcomes in people 2 years after surviving hospitalisation with COVID-19: a longitudinal cohort study. *Lancet Respir Med*. 2022;10(9):863-76. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(22\)00126-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(22)00126-6)
4. Westerlind E, Palstam A, Sunnerhagen KS, Persson HC. Patterns and predictors of sick leave after Covid-19 and long Covid in a national Swedish cohort. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1023. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11013-2>
5. Davis HE, McCorkell L, Vogel JM, Topol EJ. Long COVID: major findings, mechanisms and recommendations. *Nat Rev Microbiol*. 2023;21(3):133-46. <https://doi.org/10.1038/s41579-022-00846-2>
6. Bonilla H, Peluso MJ, Rodgers K, Aberg JA, Patterson TF, Tamburro R, et al. Therapeutic trials for long COVID-19: A call to action from the interventions taskforce of the RECOVER initiative. *Front Immunol*. 2023;14:1129459. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1129459>
7. Nopp S, Moik F, Klok FA, Gattinger D, Petrovic M, Vonbank K, et al. Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Long COVID Improves Exercise Capacity, Functional Status, Dyspnea, Fatigue, and Quality of Life. *Respiration*. 2022;101(6):593-601. <https://doi.org/10.1159/000522118>
8. Mammi P, Ranza E, Rampello A, Ravanetti D, Cavaldonati A, Moretti S, et al. Post-COVID-19 Ongoing Symptoms and Health-Related Quality of Life: Does Rehabilitation Matter?: Preliminary Evidence. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023;102(3):241-44. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002089>
9. Paul BS, Singh A, Jain D, et al. Assessment of fatigue in Parkinson's disease: Indian perspective. *Ann Indian Acad Neurol*. 2016;19(4):451-55. <https://doi.org/10.4103/0972-2327.194419>
10. EuroQol. EQ-5D-5L [Internet]. EuroQol; 2023. Disponível em: <https://euroqol.org/information-and-support/euroqol-instruments/eq-5d-5l/>
11. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>
12. Vaish H, Chorsiya V. Influence of parity on six-minute walk test in Indian females. *Health Care Women Int*. 2023;44(6):753-63. <https://doi.org/10.1080/07399332.2022.2129642>
13. Chandrasekaran B, Reddy KC. Six-Minutemwalk test as a guide for walking prescription for patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Indian J Respir Care*. 2018;7(2):73-6. https://doi.org/10.4103/ijrc.ijrc_19_17
14. Lung Foundation Australia. Location of Training Program | Pulmonary Rehabilitation Toolkit [Internet]. Lung Foundation Austrália; 2009. Disponível em: <https://pulmonaryrehab.com.au/>
15. Wiskemann J, Dreger P, Schwerdtfeger R, Bondong A, Huber G, Kleindienst N, et al. Effects of a partly self-administered exercise program before, during, and after allogeneic stem cell transplantation. *Blood*. 2011;117(9):2604-13. <https://doi.org/10.1182/blood-2010-09-306308>
16. Borghetti P, Branz J, Volpi G, Pancera S, Buraschi R, Bianchi LNC, et al. Home-based pulmonary rehabilitation in patients undergoing (chemo)radiation therapy for unresectable lung cancer: a prospective explorative study. *Radiol Med*. 2022;127(12):1322-32. <https://doi.org/10.1007/s11547-022-01562-w>
17. Sullivan GM, Feinn R. Using Effect Size-or Why the P Value Is Not Enough. *J Grad Med Educ*. 2012 Sep;4(3):279-82. <https://doi.org/10.4300/jgme-d-12-00156.1>
18. Ramanathan RP, Chandrasekaran B. Reference equations for 6-min walk test in healthy Indian subjects (25-80 years). *Lung India*. 2014;31(1):35-38. <https://doi.org/10.4103/0970-2113.125892>

19. mMRC (Modified Medical Research Council). Dyspnea Scale [Internet]. mMRC; 2023. Disponível em: <https://www.mdcalc.com/calc/4006/mmrc-modified-medical-research-council-dyspnea-scale>
20. Sheoran M, Vaish H. Thirty second sit to stand test performance in community dwelling geriatric population: a cross-sectional study. *J Physiother Res.* 2022;12:e4600. <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.2022.e4600>
21. Podder V, Nagarathna R, Anand A, Patil SS, Singh AK, Nagendra HR. Physical Activity Patterns in India Stratified by Zones, Age, Region, BMI and Implications for COVID-19: A Nationwide Study. *Ann Neurosci.* 2020;27(3-4):193-203. <https://doi.org/10.1177/0972753121998507>
22. Wootton SL, Ng LWC, McKeough ZJ, Jenkins S, Hill K, Eastwood PR, et al. Ground-based walking training improves quality of life and exercise capacity in COPD. *Eur Respir J.* 2014;44(4):885-94. <https://doi.org/10.1183/09031936.00078014>
23. Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract.* 2017;23(2):377-81. <https://doi.org/10.1111/jep.12629>
24. Frisk B, Jürgensen M, Espehaug B, Njøten KL, Søfteland E, Aarli BB, et al. A safe and effective micro-choice based rehabilitation for patients with long COVID: results from a quasi-experimental study. *Sci Rep.* 2023;13(9423):1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35991-y>
25. Goërtz YMJ, Van Herck M, Delbressine JM, Vaes AW, Meys R, Machado FVC, et al. Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome?. *ERJ Open Res.* 2020;6(4):1-10. <https://doi.org/10.1183/23120541.00542-2020>
26. Yang Y, Wei L, Wang S, Ke L, Zhao H, Mao J, et al. The effects of pursed lip breathing combined with diaphragmatic breathing on pulmonary function and exercise capacity in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis. *Physiother Theory Pract.* 2022;38(7):847-57. <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1805834>
27. Vaish H. Is Digital Technology the Solution for Pulmonary Rehabilitation in Developing Countries During the COVID-19 Pandemic?. *Turk Thorac J.* 2021;22(2):186-7. <https://doi.org/10.5152/TurkThoracj.2021.2022>