

Melhora da capacidade funcional cardiorrespiratória em pacientes Pós-Covid-19 submetidos à reabilitação pulmonar

Improvement in cardiorespiratory functional capacity in post-Covid-19 patients undergoing pulmonary rehabilitation

Raylany Negreiros de Sousa¹, Flávia Almeida de Moraes², Rodrigo De Faveri Moreira³, Rafaela de Carvalho Alves⁴, Janne Marques Silveira⁵, Elizângela Sofia Ribeiro Rodrigues⁶

RESUMO

Introdução: As complicações da Covid-19 podem gerar declínio do desempenho funcional, neste contexto a reabilitação pulmonar pode ser benéfica. **Objetivo:** Identificar o perfil de pacientes pós-Covid-19 acometidos e avaliar o impacto da reabilitação pulmonar ambulatorial na melhora do desempenho funcional cardiorrespiratório ao exercício. **Metodologia:** Foi realizado estudo retrospectivo com 66 pacientes pós-hospitalização por Covid-19, submetidos à reabilitação pulmonar ambulatorial, duas vezes por semana, em sessões de 50 minutos, durante 16 semanas. **Resultados:** Foram observadas comorbidades e perdas funcionais nos pacientes avaliados no período pré-reabilitação. Para avaliar a capacidade funcional cardiorrespiratória foi aplicado o teste de caminhada de seis minutos (TC6), antes (T1) e após o período de reabilitação (T2). Observou-se aumento significativo na distância caminhada verificada em T2 (595 ± 130 metros, $p=0,002$) com incremento de 166 metros. Ao comparar a percepção subjetiva de dispneia entre T1 (3 ± 3) e T2 (1 ± 1) houve redução significativa ($p=0,009$), assim como da percepção de cansaço de membros inferiores, (1 ± 2) e (0 ± 1), ($p=0,02$). **Conclusão:** A reabilitação pulmonar foi eficaz em promover melhora do desempenho funcional ao exercício. Houve melhora da distância percorrida e redução da sensação subjetiva de dispneia e de cansaço de membros inferiores pós-reabilitação.

Palavras-chave: COVID-19. Fisioterapia. Teste de Caminhada. Reabilitação. Desempenho Físico Funcional.

ABSTRACT

Introduction: Complications from Covid-19 can lead to a decline in functional performance, in this context pulmonary rehabilitation can be beneficial. **Objective:** To identify the profile of affected post-Covid-19 patients and evaluate the impact of outpatient pulmonary rehabilitation on improving cardiorespiratory functional performance during exercise. **Methodology:** A retrospective study was carried out with 66 patients post-hospitalization due to Covid-19, who underwent outpatient pulmonary rehabilitation, twice a week, in 50-minute sessions, for 16 weeks. **Results:** Comorbidities and functional losses were observed in patients evaluated in the pre-rehabilitation period. To assess cardiorespiratory functional capacity, the six-minute walk test (6MWT) was applied before (T1) and after the rehabilitation period (T2). There was a significant increase in the distance walked in T2 (595 ± 130 meters, $p=0.002$) with an increase of 166 meters. When comparing the subjective perception of dyspnea between T1 (3 ± 3) and T2 (1 ± 1) there was a significant reduction ($p=0.009$), as well as the perception of lower limb fatigue, (1 ± 2) and (0 ± 1), ($p=0.02$). **Conclusion:** Pulmonary rehabilitation was effective in promoting improvement in functional exercise performance. There was an improvement in the distance covered and a reduction in the subjective sensation of dyspnea and tiredness of the lower limbs post-rehabilitation.

Keywords: COVID-19. Physical Therapy Specialty. Walk Test. Rehabilitation. Physical Functional Performance.

¹Graduação em Fisioterapia. Universidade de Gurupi (UnirG) - Tocantins- Brasil. Pós Graduada em Saúde Estética pelo Instituto de Excelência em Educação e Saúde (IEES) - Palmas/Tocantins-Brasil. ORCID: 0009-0002-4436-1783. E-mail: raylanynsousa@unirg.edu.br

²Graduação em Fisioterapia. Universidade de Gurupi (UnirG) - Tocantins- Brasil. ORCID: 0009-0004-1745-1534. E-mail: flaviaamorais@unirg.edu.br

³Biólogo. Centro Universitário do Triângulo (UNITRI) - Uberlândia/Minas Gerais. Doutorando do Programa Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Rede Bionorte, Universidade Federal do Tocantins (UFT) - Palmas/Tocantins-Brasil. ORCID: 0000-0001-6141-8476. E-mail: rodrigofmoreira@yahoo.com.br

⁴Fisioterapeuta. Universidade de Gurupi (UnirG) - Gurupi/Tocantins- Brasil. Professora Assistente III. Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). ORCID: 0000-0002-0585-0624. E-mail: rafa_c_alves@unirg.edu.br

⁵Fisioterapeuta. Universidade de Gurupi (UnirG) - Gurupi/Tocantins- Brasil. Professora Adjunta IV dos cursos de Fisioterapia e Medicina. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP). ORCID: 0000-0002-7617-044X. E-mail: jannemarques@unirg.edu.br

⁶Fisioterapeuta. Universidade de Gurupi (UnirG) - Gurupi/Tocantins- Brasil. Professora Adjunta IV do curso de Fisioterapia. Doutoranda do Programa Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Rede Bionorte, Universidade Federal do Tocantins (UFT) - Palmas/Tocantins-Brasil. ORCID: 0000-0002-4248-3085. E-mail: elizangela@unirg.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Conforme a World Health Organization¹ houveram cerca de 500 milhões de casos confirmados de Covid-19, incluindo 6 milhões de mortes no mundo todo. A Corona Virus Disease (Covid-19) é uma doença multissistêmica. A intensidade da resposta inflamatória é determinante na apresentação das manifestações clínicas e gravidade da doença, podendo variar da forma leve, sem necessidade de internação, até as formas grave e crítica da doença que exigem permanência do paciente em internação hospitalar por períodos prolongados e requerem assistência ventilatória.²

Pacientes que sobrevivem à Covid-19 tendem a apresentar comprometimentos na saúde que variam segundo a gravidade da doença.³ Estima-se que 50 a 70% dos pacientes que desenvolvem as formas severas da doença e que 10 a 30% daqueles que desenvolvem a forma leve apresentarão comprometimentos funcionais pós-fase aguda.⁴⁻⁶

A infecção por Sars-Cov-2 produz citocinas pró inflamatórias que segundo Disser⁷ causam alterações nas células primordiais do sistema respiratório, muscular, ósseo e articular, causando fibrose, atrofia, fraqueza muscular, aumentando a chance de lesões musculares, causando redução na densidade mineral óssea, artralgias, osteoartrite, entre outros. O vírus Sars-Cov-2 se liga à enzima conversora da angiotensina II e invade a membrana das células causando uma tempestade de citocinas liberadas pelo sistema imunológico para combater a infecção sistêmica levando às complicações cardiovasculares.⁸

No sistema respiratório são identificados vários sintomas pós-Covid-19 como a dispneia, fadiga muscular incapacitante, diminuição da tolerância ao exercício. Esses sintomas impactam de forma negativa o desempenho físico funcional, as atividades de vida diárias e a qualidade de vida dos pacientes.⁹

A reabilitação pulmonar fisioterápica é indicada e está bem-estabelecida como intervenção terapêutica após o período de alta hospitalar de pacientes com doenças pulmonares leves, moderadas e principalmente graves.^{10, 11} A reabilitação pulmonar auxilia no restabelecimento das funções físico-funcionais, ameniza os sintomas e restaura a função pulmonar e a qualidade de vida dos pacientes¹², podendo ser benéfica aos pacientes pós-Covid-19. Sabe-se que a Covid-19 pode levar a perdas cardiorrespiratórias e físico funcionais nos pacientes acometidos, e que a reabilitação pulmonar pode promover melhorias na função pulmonar e desempenho funcional, neste contexto, este estudo teve como objetivo identificar o perfil de pacientes pós-Covid-19 acometidos no período pós alta

hospitalar e avaliar o impacto de um protocolo de reabilitação pulmonar ambulatorial de longa duração para estes pacientes quanto ao desempenho funcional cardiorrespiratório ao exercício bem como a percepção subjetiva de dispneia e cansaço de membros inferiores pós reabilitação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado estudo retrospectivo após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade de Gurupi, UNIRG, sob número 5.439.029, CAAE 58935422.5.0000.5518. Foram incluídos 66 prontuários de pacientes, com idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, após a alta hospitalar por Covid-19, com encaminhamento médico para a reabilitação pulmonar ambulatorial (RP) na área de Cardiorrespiratória do Estágio Supervisionado da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade de Gurupi-UNIRG, em Gurupi-TO, Brasil. Os acadêmicos estagiários foram devidamente orientados e capacitados para realizar a ficha de avaliação, o Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6) e a realizar o protocolo de reabilitação pulmonar. Todos os atendimentos feitos pelos acadêmicos ocorreram com supervisão docente.

Foram considerados os prontuários de pacientes que passaram no mínimo de 16 semanas em reabilitação pulmonar contínua, atendidos entre agosto de 2020 e junho de 2021. Os prontuários continham informações da avaliação fisioterápica que foram colhidas no momento da admissão pré-reabilitação (T1). No momento T1 foram coletados dados para identificação do perfil dos pacientes atendidos, tais como idade, sexo, atividade laboral, sintomas pós-Covid-19, comorbidades, hábitos de vida, saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e dados antropométricos, índice de massa corpórea (IMC),¹³ relação cintura-quadril (RCQ)¹⁴ e dados inerentes ao Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6): distância predita segundo a equação de Iwama et al,¹⁵ distância caminhada em metros, saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e escala de Borg modificada¹⁶ que mensurou a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) de dispneia e cansaço de membros inferiores. Ao final das 16 semanas de reabilitação foi refeito o TC6 e as informações referentes foram colhidas como dados do período pós-reabilitação (T2). Para estabelecimento do perfil dos pacientes admitidos foram considerados dados de 66 prontuários. Destes, somente 10 pacientes continham informações completas referentes aos períodos pré (T1) e pós-reabilitação pulmonar (T2).

O protocolo da reabilitação pulmonar ambulatorial (RP) teve duração de 16 semanas, e foi composto por duas sessões semanais supervisionadas de 50 minutos cada. A

evolução do protocolo de RP foi realizada de forma personalizada às limitações do paciente. Diariamente, em cada sessão supervisionada, foi incentivada a carga de 80% da PSE para dispneia e cansaço de membros inferiores. Inicialmente, quando as limitações funcionais ainda impediam a manutenção de esforços de longa duração e limitavam o uso de ergômetros, foram realizadas três séries consecutivas de três repetições por série, em cada sessão, com a execução de exercícios aeróbicos em circuito reto, sem obstáculos. Os pacientes foram orientados a realizar o esforço físico até atingir a PSE 8, quando então deveriam permanecer em repouso dinâmico até retornar ao grau de dispneia ou cansaço apresentado inicialmente na sessão, para a partir do grau de desconforto mínimo inicial reiniciar os esforços até nova obtenção de grau oito. Foram repetidos os esforços até totalizar três séries de três repetições por série, em cada sessão.

Os pacientes foram orientados a replicar as mesmas três séries de exercícios em casa de forma não supervisionada, três vezes ao dia (manhã, tarde e noite), totalizando nove séries ao dia, nos dias da semana que não houvessem sessões supervisionadas. Os mesmos foram orientados ainda a realizar duas sessões domiciliares ao dia, nos dias em que houvessem sessões supervisionadas, em turnos diferentes daquele em que tivesse ocorrido a sessão supervisionada.

Para a reabilitação pulmonar foram realizados exercícios físicos em pista, na forma de circuitos, seguidos de incrementos semanais segundo a evolução individualizada dos pacientes. No decorrer das semanas de tratamento, a carga de trabalho foi aumentada e foram incluídos exercícios em pista com obstáculos e escada de canto, conforme o grau de esforço que o paciente fosse capaz de realizar. Quando os mesmos se tornavam capazes de responder ao esforço mantido em bicicleta ergométrica pelo tempo mínimo de dez minutos os mesmos passaram a fazer condicionamento em ergômetros, bicicleta ergométrica e posteriormente esteira, conforme a evolução individual.

Para todas as modalidades de reabilitação pulmonar em pista ou com uso de ergômetros houve monitoramento de dados vitais e observância da SpO₂ durante toda a sessão de RP à fim de que se mantivessem estáveis. Em caso de queda da saturação de oxigênio os pacientes eram mantidos em repouso estático até a recuperação e restabelecimento da SpO₂. Além dos exercícios de membros inferiores também foram realizados alongamentos gerais e exercícios de membros superiores, exclusivamente para as sessões supervisionadas, inicialmente sem carga e posteriormente com carga utilizando-se faixas elásticas, bastões e halteres.

Para as análises estatísticas foi utilizado o software Bioestat versão 5.3. Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk, seguido do Teste de t de Student ou Teste de Wilcoxon quando apropriado, com nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Foram analisados os prontuários de pacientes pós internação por Covid-19 com indicação de reabilitação pulmonar. A maioria 35 (53%) eram homens, enquanto mulheres foram apenas 31 (47%) da amostra. A média de idade detectada foi de 50 ± 15 anos. A atividade laboral dominante foi de autônomo e profissional liberal, detectada em 25 (38%) pacientes. Na avaliação dos sintomas mais relatados, inclusive entre os múltiplos sintomas referidos pelo mesmo indivíduo, a dispneia foi o mais recorrente entre os pacientes 42 (28%). Da mesma forma na avaliação de comorbidades e hábitos de vida, houveram múltiplas respostas para o mesmo paciente.

Foram detectadas comorbidades relacionadas aos fatores de risco para doenças cardiovasculares (hipertensão arterial sistêmica, sedentarismo, diabetes mellitus, hábitos dietéticos indevidos, estresse, dislipidemia, tabagismo trombose venosa profunda, insuficiência renal e obesidade) em 114 citações (75%), outras comorbidades (rinite, sinusite, alergias, alterações tireoidianas, tumores ovarianos, câncer de boca e nariz, hanseníase, doença pulmonar obstrutiva crônica, artrite gotosa) foram citadas 22 vezes (14%), enquanto que 6 (4%) pacientes não apresentaram nenhuma comorbidade.

Por outro lado, alguns pacientes apresentaram hábitos positivos, tais como o abandono do hábito tabágico e a prática regular de atividade física 11 (7%). A saturação periférica de oxigênio foi satisfatória em 56 (90%) dos avaliados. Ao verificar os dados antropométricos observou-se que a maior parte dos pacientes de ambos os sexos apresentavam sobrepeso ou obesidade. Na mensuração da relação cintura quadril, o risco alto 7 (64%) foi o mais prevalente entre as mulheres. O perfil dos pacientes avaliados, no momento pré-reabilitação (T1), foi sintetizado na Tabela 1.

Tabela 1. Atividade laboral, sintomas, comorbidades, hábitos de vida, saturação periférica de oxigênio e dados antropométricos avaliados no momento pré-reabilitação (T1)

Atividade Laboral	N= 66 (100%)	
Autônomos e profissionais liberais	25 (38%)	
Aposentados ou do lar	17 (26%)	
Professores e estudantes	10 (15%)	
Servidores públicos	9 (14%)	
Profissionais da saúde	3 (5%)	
Outros	2 (2%)	
Sintomas Referidos	N* (100%)	
Dispneia	42 (28%)	
Cansaço	36 (24%)	
Dor torácica	21 (14%)	
Outras dores	21 (14%)	
Fraqueza	16 (11%)	
Outras queixas	10 (6%)	
Tosse	5 (3%)	
Comorbidades e Hábitos de Vida (HV)	N* (100%)	
Doenças cardiovasculares e fatores de risco	114 (75%)	
Outras comorbidades	22 (14%)	
Nenhuma comorbidade	6 (4%)	
HV: Atividade física e cessação tabágica	11 (7%)	
SpO2 % da Amostra Geral	**	
SpO2 ≤ 94 %	6 (10%)	
SpO2 ≥ 95 %	56 (90%)	
Dados Antropométricos	**	
IMC (Kg/m²): N= 59 (100%)	♂ N= 32 (100%)	♀ N= 27 (100%)
Normal (18,5 - 24,9)	14 (44%)	4 (15%)
Sobrepeso (25 - 29,9)	6 (19%)	10 (37%)
Obesidade Classe 1 (30 - 34,9)	10 (31%)	9 (33%)
Obesidade classe 2 (35 - 39,9)	2 (6%)	4 (15%)
RCQ: N= 23 (100%)	♂ N= 12 (100%)	♀ N= 11 (100%)
Baixo (< 0,95) ♂ - (< 0,80) ♀	7 (58%)	2 (18%)
Moderado (0,96 – 1,0) ♂ - (0,81 - 0,85) ♀	0	2 (18%)
Alto (> 1,0) ♂ - (> 0,86) ♀	5 (42%)	7 (64%)

Legenda: N: Número de prontuários avaliados; SpO2: Saturação Periférica de Oxigênio; IMC: Índice de Massa Corpórea (Não houve ninguém nas categorias Baixo Peso ou Obesidade Classe 3); RCQ: Relação Cintura Quadril; *Foram avaliados 66 prontuários, entretanto houveram múltiplas respostas para o mesmo paciente; **Embora 66 prontuários estivessem arquivados, a presença de dados incompletos limitou o N a ser avaliado nestas categorias; ♂: Sexo Masculino; ♀: Sexo Feminino.

Dos 66 prontuários de pacientes avaliados, somente 10 completaram as 16 semanas do protocolo de RP e apresentaram dados completos referentes às saturações periféricas de oxigênio, distâncias preditas e caminhadas, percepção subjetiva de esforço referente à cansaço de membros inferiores e dispneia registradas nos tempos pré (T1) e pós-reabilitação pulmonar (T2), obtidas pelo TC6.

Ao comparar a distância média predita, 608 ± 87 metros, com a distância caminhada em T1, 429 ± 63 metros, ficou constatado que os pacientes avaliados no período pré-reabilitação apresentavam uma intensa perda do desempenho funcional ($p= 0,002$), o que justificava a necessidade de reabilitação pulmonar. Após o período de reabilitação pulmonar ocorrido em 16 semanas, foi possível verificar mudanças funcionais.

Embora as distâncias caminhadas em T1 e T2 ainda fossem menores que a predita, em T2 a distância média caminhada, 595 ± 130 metros, foi significativamente maior que distância média caminhada obtida em T1, 429 ± 63 metros, ($p= 0,002$), o que resultou em um ganho médio de 166 metros.

Ao comparar o percentual da distância predita em T1 (71%) e em T2 (98%), detectou-se aumento significativo em T2, ($p= 0,0007$), com um ganho de 27%. Não houve diferença entre a distância predita e a distância caminhada obtida em T2 ($p> 0,05$). Dados disponíveis na Tabela 2.

Tabela 2. Distância predita e distância caminhada em metros, e percentual obtido da distância predita no Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) em T1 e T2

Paciente (N=10)	DP (m)	T1		T2	
		DC (m)	% DP	DC (m)	% DP
1	534	372	69	748	140
2	586	442	75	581	99
3	543	374	69	561	104
4	543	374	69	561	104
5	551	365	66	380	69
6	668	459	69	587	88
7	503	380	76	412	82
8	714	510	72	782	109
9	736	508	69	680	92
10	698	510	73	662	95
MA \pm DP	$608 \pm 87a$	$429 \pm 63ab$	$71 \pm 3c$	$595 \pm 130b$	$98 \pm 19c$

Legenda: T1: pré-reabilitação; T2: Pós-reabilitação; DP: Distância Predita; DC: Distância Caminhada; MA \pm DP: Média Aritmética \pm Desvio Padrão; ^a $p= 0,002$; ^b $p= 0,002$; ^c $p= 0,0007$;

Os pacientes apresentaram melhora significativa pós reabilitação nos parâmetros de percepção subjetiva de esforço (PSE), avaliados pela escala de Borg Modificada, tanto em relação à dispneia ($p= 0,009$), quanto em relação ao cansaço de membros inferiores ($p= 0,02$), em T2, quando comparados à T1. Nas demais comparações não foi detectada nenhuma diferença significativa ($p> 0,05$). Os dados estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3. Saturação periférica de oxigênio e percepção subjetiva de esforço referente à dispneia e cansaço de membros inferiores avaliados em T1 e T2

Paciente (N=10)	SpO2 (%)*		PSE			
			Dispneia		Cansaço de MMII	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	98	97	5	1	5	0
2	97	97	3	2	0	0
3	98	98	8	0	0	0
4	98	98	8	0	0	0
5	98	98	2	2	3	2
6	98	97	1	0	1	0
7	95	95	0	0	0	0
8	98	98	2	1	1	0
9	97	97	4	0	2	0
10	97	97	0	0	0	0
MA ± DP	97±1	97±1	3±3a	1±1a	1±2b	0±1b

Legenda: SpO2: Saturação periférica de oxigênio; PSE: Percepção subjetiva de esforço; T1: pré-reabilitação; T2: pós-reabilitação; MMII: Membros Inferiores; MA ± DP: Média Aritmética ± Desvio Padrão; *Não houve alteração na saturação periférica de oxigênio ao comparar T1 e T2, $p=0,08$; ^a $p=0,009$; ^b $p=0,02$.

4. DISCUSSÃO

Foi detectada maior prevalência de pacientes do sexo masculino, 31 (53%), entre os pacientes pós-Covid-19 atendidos. A média de idade detectada para o grupo geral foi de 50 ± 15 anos. Ambos os fatores, gênero masculino e faixa etária também foram observados no estudo de revisão desenvolvido por Dessie¹⁷ que observou maior prevalência de pacientes acometidos do sexo masculino e na faixa etária a partir dos 48,9 a 77 anos.

Segundo Teixeira¹⁸ a prevalência de pacientes mais propensos à contaminação são os profissionais da saúde, entretanto nosso estudo mostrou maior propensão de contaminação entre autônomos e profissionais liberais, 25 (38%), enquanto os profissionais da saúde demonstraram uma pequena parcela entre os acometidos pela doença, três (5%). Tal achado pode estar relacionado à temporalidade dos estudos, visto que o estudo de Teixeira¹⁸ ocorreu no início da pandemia, onde os profissionais da saúde estavam em fase de aprendizagem e alta exposição. Outro fator que pode justificar o baixo índice entre profissionais da saúde, detectados neste estudo, pode estar relacionado ao fato de a clínica atender profissionais que estão fora do ambiente hospitalar e, portanto, que apresentavam a mesma probabilidade de contaminação que a população em geral.

Após o período de infecção muitos pacientes apresentaram muitas sequelas e limitações, o que fez com que fossem necessárias intervenções fisioterapêuticas, principalmente para pacientes hospitalizados por tempo prolongado e que ficaram em estado grave. No período pós infecção são comuns os relatos de dispneia, cansaço a pequenos e médios esforços, dores articulares, tosse e fraqueza. A reabilitação pulmonar

nos pacientes pós-Covid-19 tem como objetivo minimizar as incapacidades físicas funcionais persistentes, melhorar a função pulmonar, aumentar a resistência aeróbica e a capacidade de endurance, adaptar o indivíduo para o retorno às suas atividades de vida diária e devolver a qualidade de vida aos pacientes que apresentem alguma sequela.¹²

Os sintomas mais prevalentes detectados nesta pesquisa foram a dispneia em 42 (28%), o que também foi observado por Ahmed¹⁹, seguido de cansaço em 36 (24%), conforme achado compatível com o estudo de Kleineberg²⁰ e dor torácica em 21 (14%), da mesma forma que Dixit⁸ e Alizadehsani.²¹

O dano alveolar causado pelo coronavírus prejudica as trocas gasosas, o que pode levar à hipoxemia e consequente insuficiência respiratória. O estudo de Silva²² trouxe contribuições para a fase hospitalar com recomendações sobre a administração da oxigenoterapia, ventilação não invasiva e ainda ventilação mecânica invasiva. Entretanto as alterações da fase aguda podem persistir e trazer sintomas limitantes na fase pós infecção. Segundo Santana¹² é comum os pacientes pós alta hospitalar de Covid-19 apresentarem alterações da saturação periférica de oxigênio.

Embora este estudo tenha demonstrado que a maioria dos pacientes, inicialmente avaliados, 56 (90%), apresentassem saturação normal, SpO₂ ≥ 95%, observou-se que os pacientes relatavam dispneia como um dos principais sintomas no período pós Covid-19, o que denota perda da função pulmonar.

Muitos pacientes pós-Covid-19 apresentaram alterações pulmonares, principalmente os que possuíam comorbidades prévias, tais como hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus ou que necessitaram de hospitalização prolongada, o que potencializou as limitações funcionais. É indispensável a identificação dos pacientes quanto às suas limitações físico-funcionais, os sintomas mais frequentes, principalmente fadiga muscular, dispneia, astenia, dessaturação de oxigênio e tempo de hospitalização, o que agrava o quadro de perdas funcionais. A reabilitação pulmonar melhora o prognóstico desses pacientes, colabora na redução dos sintomas, melhora o desempenho físico funcional e adequa o retorno mais rápido às atividades de vida diária.¹²

A maioria dos pacientes deste estudo, citaram a existência de múltiplas comorbidades, inclusive para o mesmo indivíduo, o que resultou em 114 (75%) citações de fatores de risco para doenças cardiovasculares, corroborando com Cavalcante²³ que apontaram as doenças cardiovasculares como as principais comorbidades associadas à ocorrência do Covid-19 e ainda a relação direta no prognóstico da doença. A relação entre a enzima conversora de angiotensina II e os receptores desta enzima no vírus foram apontadas como

parte do mecanismo fisiopatológico que leva às lesões cardíacas agudas, arritmias, choque e síndrome coronariana aguda. Além disso, pacientes com problemas cardiovasculares prévios necessitam de intervenções, visto que pacientes com comorbidades apresentam maior propensão ao agravamento da doença.²⁴

Por outro lado, o fato de haver 11 (7%) citações relacionadas à hábitos positivos de vida, relacionadas à prática regular de atividade física e abandono do hábito tabágico apontam para uma maior conscientização da população sobre a necessidade de buscar saúde e qualidade de vida, o que é satisfatório. Estudo realizado verificou que a probabilidade de internação em atletas com prática esportiva regular foi 33% menor que a dos não atletas, devido a complicações do Covid-19, o que denota a importância de se manter níveis ideais de condicionamento físico para preservar a saúde.²⁵

Neste estudo, observou-se maior índice de sobrepeso e obesidade diagnosticado, e alto risco detectado na relação cintura quadril, para ambos os sexos, em concordância com os resultados do estudo desenvolvido por Foulkes,²⁶ que cita haver maior risco de complicações cardiovasculares neste grupo específico de pacientes.

A Covid-19 acomete principalmente o sistema pulmonar, o que torna o fisioterapeuta muito importante no acompanhamento ao paciente devido as sequelas cardiorrespiratórias e funcionais. Um estudo feito por Mancuzo²⁷ com pacientes hospitalizados com Covid-19, 45 dias após a alta hospitalar, avaliou as complicações na função pulmonar destes pacientes. Os que necessitaram de ventilação mecânica durante a hospitalização demonstraram uma taxa maior de comprometimento das funções, com distúrbios ventilatórios, redução da força muscular, redução da distância obtida no teste de caminhada de seis minutos e dessaturação de oxigênio.

As limitações funcionais podem ser observadas na fase pós alta hospitalar. Nesta pesquisa, a média da distância predita avaliada pelo TC6 em metros (608 ± 87) foi significativamente maior que a distância caminhada (429 ± 63) pelos pacientes antes de iniciar o período de reabilitação, o que denotou o alto grau de perda funcional antes da reabilitação pulmonar (T1).

Entretanto, observou-se que a reabilitação pulmonar foi benéfica e produziu resultados satisfatórios no grupo avaliado. Após o período de reabilitação pulmonar (T2) houve aumento significativo da distância média caminhada (595 ± 130 metros) e do percentual da distância predita (98 ± 19), comparado ao período anterior à reabilitação, respectivamente (429 ± 63 metros) e (71 ± 3). Houve redução significativa da percepção subjetiva, avaliada pela escala de Borg modificada, dos sintomas referidos de dispneia T1

(3 ± 3) e T2 (1 ± 1) e cansaço de membros inferiores T1 (1 ± 2) e T2 (0 ± 1), após o período de reabilitação, o que confirmou as melhorias funcionais musculares periféricas e na função pulmonar nestes pacientes. Assim como a dispneia reflete, em parte, a disfunção muscular periférica,²⁸ a melhoria observada na tolerância ao exercício constatada pelo TC6, trouxe como efeitos benéficos do treino a redução dos sintomas referidos pós-intervenção.

Tais achados confirmam que a reabilitação baseada em exercícios físicos gera adaptações agudas e crônicas em resposta aos ajustes cardiovasculares, respiratórios e periféricos musculares ao exercício. Aumenta a capacidade de realizar exercícios, melhora o desempenho físico funcional aos exercícios, melhora a capacidade aeróbica e dessensibiliza a dispneia, em resposta à melhoria da função pulmonar, o que se reflete nas atividades de vida diária e confere maior independência funcional e qualidade de vida ao paciente.^{19, 29 - 31}

A distância caminhada obtida após o período de reabilitação pulmonar, não foi estatisticamente diferente da distância predita, o que demonstra que a reabilitação pulmonar foi eficaz para se alcançar o patamar ideal esperado para a distância predita. De forma análoga, embora os pacientes apresentassem dispneia mesmo com saturação de oxigênio de repouso normal, (97 ± 1), tanto antes quanto após o período de reabilitação pulmonar, são satisfatórios os achados de melhora no sintoma subjetivo referido de dispneia após a reabilitação pulmonar, o que enfatiza a ocorrência de ganhos funcionais e melhora na qualidade de vida destes pacientes.

A avaliação de desempenho funcional deste estudo obtida pelo TC6, na fase pós Covid-19, evidenciou que os resultados encontrados estão de acordo com os achados dos estudos de Dun,³² Spielmanns,³³ Ahmed,¹⁹ Chen,³⁴ que da mesma forma encontraram melhorias significativas em resposta a reabilitação física, sobre a capacidade de realizar exercícios e a capacidade pulmonar. Segundo Reina-Gutiérrez³⁵ iniciar a reabilitação precocemente otimiza e consolida os resultados de melhora na capacidade funcional dos pacientes. A reabilitação pulmonar atua melhorando a função pulmonar e reduzindo as perdas funcionais, o que auxilia no retorno dos pacientes aos níveis prévios de funcionalidade e qualidade de vida anteriores à doença.

Na intervenção realizada por Spielmanns,³³ em pacientes gravemente comprometidos pela Covid-19, em que os mesmos foram submetidos à reabilitação pulmonar, observou-se melhoras significativas da função pulmonar. Segundo Gloeckl³⁶ a reabilitação pulmonar se mostrou eficaz tornando-se indispensável no tratamento de pacientes pós-Covid-19, independente da hospitalização. É relevante que seja realizada precocemente em

pacientes pós-Covid-19, com reabilitação pulmonar com maior tempo de duração, assim otimizando os seus efeitos e melhorando a capacidade física, a função pulmonar e a qualidade de vida dos pacientes.

A reabilitação pulmonar ambulatorial é uma estratégia bem-estabelecida e recomendada para a abordagem de pacientes com doenças pulmonares crônicas, sendo um meio de atendimento integral aos pacientes pós-Covid-19, com efeitos particularmente benéficos durante todas as fases da doença, incluindo melhora do desconforto respiratório, da função respiratória e das trocas gasosas, aumento da força e resistência, reintegração social do paciente em suas atividades de vida diária, funcionalidade e qualidade de vida.³⁷

Quanto à duração dos protocolos, há estudos com protocolos de menor duração, de oito semanas³⁸ e até de seis semanas para redução dos sintomas no pós-Covid-19.³⁹ Entretanto, a adoção de protocolos de reabilitação com maior tempo de duração pode trazer benefícios ainda maiores aos pacientes, pela possibilidade de mudanças reais no estilo de vida e aderência definitiva à prática de atividade física, o que é fundamental para a manutenção dos ganhos físico funcionais, saúde e qualidade de vida à longo prazo.⁴⁰ Dos protocolos de reabilitação pulmonar realizados para pacientes pós-Covid-19, possivelmente este foi o estudo que adotou o maior tempo de reabilitação pulmonar, 16 semanas, o que permitiu ganhos funcionais significativos e com maior probabilidade de modificarem o estilo de vida, corrigirem hábitos inadequados, atenuarem comorbidades e se tornarem duradouros trazendo ganhos permanentes para a vida dos pacientes.

As limitações deste estudo foram a detecção do não preenchimento de todas as informações da ficha de avaliação pré-reabilitação, pelos acadêmicos estagiários, o que limitou o número amostral final. Da mesma forma, dados incompletos, afastamento dos pacientes pelo agravamento do estado de saúde devido a internações recorrentes ou mesmo a desistência dos pacientes, ocorridos durante as semanas de reabilitação, também limitaram o quantitativo de prontuários a serem incluídos na comparação pós-reabilitação. O longo tempo de reabilitação pulmonar idealizado para este estudo, embora extremamente benéfico para a obtenção de saúde e qualidade de vida à longo prazo, pode ter ocasionado menor aderência dos pacientes ao programa em sua totalidade, o que também pode ter interferido no número amostral final.

Outra limitação foi a não utilização de instrumentos para verificação do acompanhamento das sessões não supervisionadas, em ambiente domiciliar, o que poderia ter refletido em resultados ainda melhores que os encontrados. A falta de acompanhamento pós-reabilitação também impediu a verificação dos ganhos a longo prazo. Sugere-se

estudos com maior número amostral, métodos de controle para sessões não supervisionadas e acompanhamento pós-reabilitação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pacientes diagnosticados com Covid-19 apresentavam comorbidades e perdas funcionais no período pré-reabilitação. A reabilitação pulmonar com exercícios físicos, realizada durante 16 semanas, foi eficaz em promover melhora do desempenho funcional ao exercício, aumento da distância percorrida e redução da percepção subjetiva de esforço associada à sensação de dispneia e cansaço de membros inferiores, nestes pacientes.

REFERÊNCIAS

1. WHO Coronavirus (COVID-19) dashboard. ([s.d.]). Recuperado 09 de Maio de 2022, de Who.int website: <https://Covid19.who.int/>
2. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med* 2020;8:420–2.
3. Al-Aly Z, Xie Y, Bowe B. High-dimensional characterization of post-acute sequelae of COVID-19. *Nature* 2021;594:259–64.
4. Bull-Otterson L, Baca S, Saydah S, Boehmer TK, Adjei S, Gray S, et al. Post-COVID conditions among adult COVID-19 survivors aged 18–64 and ≥65 years — United States, march 2020–November 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2022;71:713–7.
5. Ceban F, Ling S, Lui LMW, Lee Y, Gill H, Teopiz KM, et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immun* 2022;101:93–135.
6. Fair Health. (2022). Patients diagnosed with post-COVID conditions: an analysis of private healthcare claims using the official ICD-10 diagnostic code - Digital Collections - National Library of Medicine. ([s.d.]). Recuperado 30 de outubro de 2023, de Nih.gov website: <https://collections.nlm.nih.gov/catalog/nlm:nlmuid-9918504887106676-pdf>
7. Disser NP, De Micheli AJ, Schonk MM, Konnaris MA, Piacentini AN, Edon DL, et al. Musculoskeletal consequences of COVID-19. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102:1197–204.
8. Dixit NM, Churchill A, Nsair A, Hsu JJ. Post-Acute COVID-19 Syndrome and the cardiovascular system: What is known? *Am Heart J Plus* 2021;5:100025.
9. Han JH, Womack KN, Tenforde MW, Files DC, Gibbs KW, Shapiro NI, et al. Associations between persistent symptoms after mild COVID-19 and long-term health status, quality of life, and psychological distress. *Influenza Other Respi Viruses* 2022;16:680–9.

10. Ceravolo MG, Arienti C, de Sire A, Andrenelli E, Negrini F, Lazzarini SG, *et al.* Rehabilitation and COVID-19: the Cochrane Rehabilitation 2020 rapid living systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56.
11. Curci C, Pisano F, Bonacci E, Camozzi DM, Ceravolo C, Bergonzi R, *et al.* Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol. *Eur J Phys Rehabil Med* 2020;56.
12. Vinícius Santana A, Daiane Fontana A, Pitta F. Pulmonary rehabilitation after COVID-19. *J Bras Pneumol* 2021;47:e20210034–e20210034.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Guia para a organização da Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Primária à Saúde [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde. Universidade Federal de Sergipe. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022. http://bvms.saude.gov.br/guia_organizacao_vigilancia_alimentar_nutricional.pdf. Acesso em julho 19, 2023.
14. Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cad Saude Publica* 1999;15:333–44.
15. Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, Dourado VZ. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. *Braz J Med Biol Res* 2009;42:1080–5.
16. Kendrick KR, Baxi SC, Smith RM. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *J Emerg Nurs* 2000;26:216–22.
17. Dessie ZG, Zewotir T. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infect Dis* 2021;21.
18. Teixeira CF de S, Soares CM, Souza EA, Lisboa ES, Pinto IC de M, Andrade LR de, *et al.* A saúde dos profissionais de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19. *Cien Saude Colet* 2020;25:3465–74.
19. Ahmed I, Mustafaoglu R, Yeldan I, Yasaci Z, Erhan B. Effect of pulmonary rehabilitation approaches on dyspnea, exercise capacity, fatigue, lung functions, and quality of life in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2022;103:2051–62.
20. Kleineberg NN, Knauss S, Gülke E, Pinnschmidt HO, Jakob CEM, Lingor P, *et al.* Neurological symptoms and complications in predominantly hospitalized COVID-19 patients: Results of the European multinational Lean European Open Survey on SARS-Infected Patients (LEOSS). *Eur J Neurol* 2021;28:3925–37.
21. Alizadehsani R, Alizadeh Sani Z, Behjati M, Roshanzamir Z, Hussain S, Abedini N, *et al.* Risk factors prediction, clinical outcomes, and mortality in COVID-19 patients. *J Med Virol* 2021;93:2307–20.
22. Silva VZM da, Neves LMT, Forgiarini Junior LA. Recomendações para a utilização de oxigênio suplementar (oxigenoterapia) em pacientes com COVID-19. *Assofracir Cien* 2020;11:87.

23. Cavalcante I dos S, De Lima CVBQ, Mendes JPS, Barbosa JVC, Neto OJF, Rodrigues PF, *et al.* Implicações de doenças cardiovasculares na evolução de prognóstico em pacientes com covid-19. *Rev Eletrônica Acervo Saúde* 2021;13:e5292.
24. Fernandes Costa Ferreira B, Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Serviço de Fisioterapia. São Paulo, SP, Brasil, Tozato C, Vitelli Molinari C, Papa V, Guizilini S, *et al.* REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR NA COVID-19. *Rev SOCESP* 2020;30:531–6.
25. Halabchi F, Mazaheri R, Sabeti K, Yunesian M, Alizadeh Z, Ahmadinejad Z, *et al.* Regular sports participation as a potential predictor of better clinical outcome in adult patients with COVID-19: A large cross-sectional study. *J Phys Act Health* 2021;18:8–12.
26. Foulkes AS, Selvaggi C, Shinnick D, Lumish H, Kim E, Cao T, *et al.* Understanding the link between obesity and severe COVID-19 outcomes: Causal mediation by systemic inflammatory response. *J Clin Endocrinol Metab* 2022;107:e698–707.
27. Viana Mancuzo¹ E, Coimbra Marinho¹ C, Lins Machado-Coelho² GL, Priscila Batista² A, Ferreira Oliveira³ J, Horta Andrade¹ B, *et al.* Lung function of patients hospitalized with COVID-19 at 45 days after hospital discharge: first report of a prospective multicenter study in Brazil. *J Bras Pneumol* 2021:e20210162.
28. Miranda EF, Malaguti C, Corso SD. Disfunção muscular periférica em DPOC: membros inferiores versus membros superiores. *J Bras Pneumol* 2011;37:380–8.
29. 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.
30. Hayden MC, Limbach M, Schuler M, Merkl S, Schwarzl G, Jakab K, *et al.* Effectiveness of a three-week inpatient pulmonary rehabilitation program for patients after COVID-19: A prospective observational study. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:9001.
31. Tozato C, Ferreira BFC, Dalavina JP, Molinari CV, Alves VLDS. Cardiopulmonary rehabilitation in post-COVID-19 patients: case series. *Rev Bras Ter Intensiva* 2021;33:167–71.
32. Dun Y, Liu C, Ripley-Gonzalez JW, Liu P, Zhou N, Gong X, *et al.* Six-month outcomes and effect of pulmonary rehabilitation among patients hospitalized with COVID-19: a retrospective cohort study. *Ann Med* 2021;53:2099–109.
33. Spielmanns M, Pekacka-Egli A-M, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a comprehensive pulmonary rehabilitation in severe post-COVID-19 patients. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:2695.
34. Chen H, Shi H, Liu X, Sun T, Wu J, Liu Z. Effect of pulmonary rehabilitation for patients with post-COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)* 2022;9.
35. Reina-Gutiérrez S, Torres-Costoso A, Martínez-Vizcaíno V, Núñez de Arenas-Arroyo S, Fernández-Rodríguez R, Pozuelo-Carrascosa DP. Effectiveness of pulmonary

rehabilitation in interstitial lung disease, including Coronavirus diseases: A systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2021;102:1989-1997.e3.

36. Gloeckl R, Leitl D, Jarosch I, Schneeberger T, Nell C, Stenzel N, *et al.* Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19: a prospective observational cohort study. *ERJ Open Res* 2021;7:00108–2021.
37. Cunha, G.F., & Silva, D. E. M. da (2021). *Reabilitação Fisioterapêutica Pós-Covid-19*. Centro Universitário UNIFG, <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/13592>
38. Jimeno-Almazán A, Franco-López F, Buendía-Romero Á, Martínez-Cava A, Sánchez-Agar JA, Sánchez-Alcaraz Martínez BJ, *et al.* Rehabilitation for post-COVID-19 condition through a supervised exercise intervention: A randomized controlled trial. *Scand J Med Sci Sports* 2022;32:1791–801.
39. Ostrowska M, Rzepka-Cholasińska A, Pietrzykowski Ł, Michalski P, Kosobucka-Ozdoba A, Jasiewicz M, *et al.* Effects of multidisciplinary rehabilitation program in patients with long COVID-19: Post-COVID-19 rehabilitation (PCR SIRIO 8) study. *J Clin Med* 2023;12:420.
40. Carvalho T de, Milani M, Ferraz AS, Silveira AD da, Herdy AH, Hossri CAC, *et al.* Diretriz brasileira de reabilitação cardiovascular – 2020. *Arq Bras Cardiol* 2020;114:943–87.